

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



**“Microalgas en la Laguna Los Patos, La Horca - Querecotillo, Sullana”**

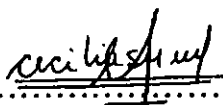
**Presentada por:**

**Cecilia Del Pilar Sabalú Medina**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
BIÓLOGO**

**PIURA-PERÚ 2014**



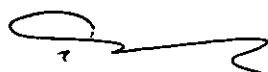
Br. Cecilia Del Pilar Sabalú Medina

Ejecutor de Tesis



Blgo. Humberto Rivera Calle

Asesor de Tesis



Blgo. M.Sc. Ronald Wilmer Marcial Ramos

Presidente del Jurado



Blgo. Robert Barrionuevo García

Secretario de Jurado



Blgo. María Del Rosario Montes Torres

Vocal de Jurado

## **DEDICATORIA**

**A Dios Todopoderoso** porque siempre he confiado en ti y cuando he estado pasando momentos difíciles jamás he dejado de confiar en tu bondad, porque sé que en tu voluntad todo lo que desee de corazón y voluntad lo podre lograr con esmero y sabiduría.

**A mi Padres**

**Grimanesa Medina Córdova;** Porque día a día ha visto todo el esfuerzo y empeño que he realizado por lograr tan anhelado sueño, y en ningún momento me ha dejado sola, por todo su apoyo moral, por todos esos momentos difíciles en los que las fuerzas me faltaban, por estar ahí siempre dándome ánimos.

**Marino Sabalú Jiménez;** Por sus sabios consejos que día a día los llevo conmigo y me han ayudado mucho en momentos difíciles y por la confianza que siempre me ha brindado y por la inmensa alegría de verlo feliz cuando yo lo estoy.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Blgo, Humberto Rivera Calle, asesor y amigo por su apoyo en la orientación y ejecución de esta tesis, que me ha permitido conocer y acercarme más a lo que más me motiva día a día, las microalgas.

Al Blgo, Juan Carlos López Hidalgo un gran amigo, por su apoyo en el análisis de muestras que fue muy indispensable para afianzar los resultados.

A los pobladores del caserío de La Horca, lugar donde se llevó a cabo el proyecto en especial al señor, José Oviedo, brindándome las facilidades para acceder al lugar, asimismo al Sr. Fidel Flores Zapata por la información brindada acerca de la laguna.

Un agradecimiento especial a Elder Silva Seminario, por su apoyo constante en cada etapa del proyecto, por sus consejos, por el inmenso cariño que le tengo y por compartir el lugar de estudio de esta tesis.

# ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	4
2.1. Zona de estudio.....	4
2.2. Recolección de muestras .....	6
2.3. Procesamiento de las muestras.....	6
2.4. Análisis de datos.....	7
III. RESULTADOS.....	8
3.1. Análisis cualitativo.....	8
3.2. Relación de algunos parámetros ambientales con las microalgas.....	28
3.2.1. Temperatura ambiental.....	28
3.2.2. Temperatura superficial del agua.....	29
3.2.3. Nubosidad.....	29
3.2.4. pH.....	29
3.2.5. Salinidad.....	30
3.3. Taxonomía de Microalgas.....	36
IV. DISCUSIÓN.....	42
V. CONCLUSIONES.....	48
VI. RECOMENDACIONES.....	49
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	50
VIII. ANEXOS.....	54

# INDICE DE CUADROS

CONTENIDO	Pág.
01 Especies de Microalgas por división de la Laguna los Patos.....	10
Marzo 2013 - Febrero 2014	
02 Especies de Microalgas en la Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo,.....	11
Sullana Marzo 2013 - Febrero 2014	
03 Cyanophyta de La Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo,.....	13
Sullana Marzo 2013 - Febrero 2014	
04 Euglenophyta de La Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo,.....	14
Sullana Marzo 2013- Febrero 2014	
05 Pyrrophyta de La Laguna Los Patos, La Horca – Querecotillo,.....	15
Sullana Marzo 2013 - Febrero 2014	
06 Xanthophyta de La Laguna Los Patos, La Horca - Querecotillo,.....	15
Sullana - Marzo 2013 - Febrero 2014	
07 Bacillariophyta de La Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo, .....	16
Sullana - Marzo 2013- Febrero 2014	
08 Chlorophyta de La Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo,.....	18
Sullana - Marzo 2013 - Febrero 2014	
09 Número de Especies por Familia de Cyanophyta por mes de muestreo,.....	19
Laguna los Patos Marzo 2013 - Febrero 2014	
10 Número de Especies por Familia de Euglenophyta por mes de muestreo.....	20
en la Laguna los Patos Marzo 2013 - Febrero 2014	
11 Número de Especies por Familia de Bacillariophyta por mes de muestreo,.....	21
Laguna los Patos Marzo 2013 - Febrero 2014	
12 Número de Especies por Familia de Chlorophyta por mes de muestreo, .....	22
Laguna los patos Marzo 2013-Febrero 2014	
13 Parámetros Ambientales de La Laguna Los Patos Marzo 2013 -Febrero 2014.....	31

# INDICE DE FIGURAS

## CONTENIDO

Pág.

01	Ubicación de la Laguna Los Patos, la Horca, Querecotillo, Sullana, Piura.....4 (Fuente: Google Earth, 2014)	
02	Ubicación de las estaciones de muestreo en la Laguna Los Patos, .....5 la Horca, Querecotillo, Sullana, Piura (Fuente: Google Earth, 2014)	
03	Expresión porcentual del total de especies de Microalgas, Laguna los Patos.....10 -Marzo 2013-febrero 2014	
04	Frecuencia mensual de Cyanophyta por Familia, Laguna los Patos.....23 - Marzo2013-Febrero 2014	
05	Frecuencia mensual de Euglenophyta por Familia, Laguna los Patos.....24 - Marzo2013-Febrero 2014	
06	Frecuencia mensual de Bacillariophyta por Familia, Laguna los Patos.....25 - Marzo2013-Febrero 2014	
07	Frecuencia mensual de Chlorophyta por Familia, Laguna los Patos.....26 - Marzo2013-Febrero 2014	
08	Número de Especies en La laguna Los Patos Marzo 2013-Febrero 2014.....27	
09	Temperatura ambiental y Temperatura superficial del agua.....32 en la Laguna los Patos, Marzo 2013-Febrero 2014	
10	pH y Salinidad en La laguna los Patos, Marzo 2013-Febrero 2014.....32	
11	Relación de la Temperatura ambiente y Temperatura superficial del agua.....33 con las Especies de Microalgas en la Laguna los Patos Marzo 2013-Febrero 2014	
12	Relación de pH con las Especies de Microalgas en la Laguna Los Patos.....34 - Marzo 2013-Febrero 2014	
13	Relación de Salinidad con las Especies de Microalgas en la Laguna Los Patos.....35 - Marzo 2013-Febrero 2014	

## RESUMEN

Se presenta la composición de microalgas en la Laguna Los Patos ubicada en el caserío de La Horca, distrito de Querecotillo, Provincia de Sullana, marzo del 2013 hasta febrero del 2014 se determinó cualitativamente la composición de microalgas en relación con algunos parámetros ambientales como Temperatura superficial del agua, Temperatura del ambiente, pH, Nubosidad y Salinidad. Se hicieron colectas mensuales usando una red estándar de 25 um de abertura de malla, mediante el filtrado de 100 litros de agua, Las muestras previamente conservadas y etiquetadas fueron llevadas y analizadas en laboratorio de Botánica de la Universidad Nacional de Piura usando un microscopio compuesto y claves especializadas.

Se determinaron 65 especies de las cuales 13 fueron Cyanophyta, 13 Euglenophyta, 2 Pyrrophyta, 1 Xanthophyta, 27 Bacillariophyta y 9 Chlorophyta.

En las especies de Cyanophyta, *Anabaena constricta* y *Oscillatoria tenuis* estuvieron presentes en todas las estaciones del año, y las familias representativas fueron Nostocaceae y Oscillatoriaceae. En Euglenophyta, *Euglena acus* estuvo presente en todas las estaciones del año, siendo la familia Euglenaceae la representativa. *Durinskia* y *Peridinium* fueron los dinoflagelados presentes en invierno y primavera, 1 especie de Xanthophyta, *Centritactus belenophorus*, En las especies de Bacillariophyta, *Entomoneis alata*, *Nitzschia scalaris*, y *Plagiotropis lepidoptera* estuvieron presentes en todas las estaciones del año, en verano se registraron el mayor número de especies, En las especies de Chlorophyta *Ankistrodesmus falcatus* estuvo presente en todas las estaciones del año.

Palabras Claves: Algas, Laguna, Estación, Salinidad



## ABSTRACT

The composition of microalgae is presented in Laguna Los Patos located in the hamlet of Gallows, Querecotillo district, Province of Sullana, March 2013 to February 2014 was qualitatively determined the composition of microalgae in relation to some environmental parameters such as surface temperature water, environment temperature, pH, salinity and clouds. Monthly samples were made using a standard network of 25 um mesh size, by filtering 100 liters of water, Previously stored samples and labeled were taken and analyzed in the laboratory of Botany, National University of Piura using a compound microscope specialized keys.

65 species of which 13 were Cyanophyta, 13 Euglenophyta, 2 Pyrrophyta 1 Xanthophyta, 27 Bacillariophyta and 9 Chlorophyta were determined.

In species of Cyanophyta, *Anabaena constricta* and *Oscillatoria tenuis* were present in all seasons, and representative families were Nostocaceae and Oscillatoriaceae. In Euglenophyta, *Euglena acus* was present in all seasons of the year, being the representative Euglenaceae family. *Durinskia* and *Peridinium* were dinoflagellates present in winter and spring, 1 species of Xanthophyta, *Centritactus belenophorus*, in species of Bacillariophyta, *Entomoneis alata*, *Nitzschia scalaris* and *Plagiotropis lepidoptera* were present in all seasons, in summer they recorded the highest number of species in the species of Chlorophyta *Ankistrodesmus falcatus* was present in all seasons.

Keywords: Algae, Lagoon, Season, Salinity

## INTRODUCCION

Los humedales son sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes normalmente secos. Muestran una enorme diversidad de acuerdo con su origen, localización geográfica, su régimen acuático y químico, vegetación dominante y características del suelo o sedimentos. Puede existir una variación considerable en un mismo humedal y entre varios humedales próximos unos a otros; formando no sólo ecosistemas distintos, sino paisajes totalmente diferentes (Finlayson y Moser, 1991).

Hoy en día los ambientes dulceacuícolas se incluyen dentro de los llamados humedales. Las aguas de los humedales son someras, es decir, presentan escasa profundidad. Los humedales tienen una gran importancia como reguladores del ciclo hídrico y como reservorios de agua, como hábitat de flora y fauna, y además entregan recursos naturales de gran valor económico, cultural y científico (Ramírez et al., 2002).

Los cuerpos de aguas continentales, en particular los cuerpos de agua dulce, a pesar de tener menos extensión y cantidad de agua que la que presenta en los ambientes de naturaleza marina. Son capaces de albergar una gran diversidad de microorganismos. Entre estos sobresalen las microalgas que se han adaptado a vivir en biotopos de las más variadas características (Silvia et al., 2005).

Las lagunas han servido de base para importantes estudios que han contribuido a desarrollar o comprobar teorías ecológicas generales. Importantes aspectos relacionados con la teoría de las redes tróficas o con la dinámica de ecosistemas han encontrado en ellos modelos ideales de investigación. Por otra parte los sistemas bióticos y abióticos que caracterizan estos ecosistemas han servido de base para el desarrollo de técnicas como la biomanipulación o el tratamiento de la contaminación (Asociación Española de Ecología Terrestre, 2004).

Las lagunas están dentro de los sistemas más productivos de la tierra y sus organismos han desarrollado especiales adaptaciones frente a los gradientes de temporalidad, salinidad, oxígeno, nutrientes, etc. que los caracterizan. Por otra parte estas zonas son muy frágiles a las

alteraciones. La destrucción de estos ecosistemas en el último siglo, así como los cambios climáticos recientes, sitúan a los ecosistemas de aguas someras dentro de los de mayor riesgo de desaparición en la actualidad por contaminación (Asociación Española Terrestre, 2004).

Las condiciones físicas y químicas dominantes en los medios acuáticos determinan los tipos de organismos que viven en ese medio. Se han propuesto varias clasificaciones ecológicas de los organismos acuáticos entre ellas el plancton; así mismo, las lagunas tienen la capacidad suficiente, en condiciones normales, de mantener grandes grupos mixtos de flora y fauna acuáticas. En estos grupos se incluyen muchas clases de algas, estas algas, son capaces de crecer y multiplicarse dispersas en el agua y sin adherirse a objetos sólidos (Marcano, 2004; Aldave, 1989).

En los ambientes lénticos como los lagos y lagunas, la vegetación algal se manifiesta a través del fitoplancton integrado principalmente por Chlorophyceae, unicelulares y colonias microscópicas, así como Euglenophyceae y Chrysophyceae diversos y por masas flotantes de algas filamentosas como Oscillatoria, Lyngbya, Spirogyra, Zygnema, Oedogonium, Enteromorpha, Cladophora y Tribonema entre las más frecuentes (Acleto et al., 1998).

Las Chlorophyta al igual que las Cyanophyta tienen amplia distribución. No debe sorprenderse encontrarlas prácticamente en todas las colecciones representadas al menos por algunos ejemplares. Las formas de agua dulce, se encuentran en las más variadas situaciones y se dan en todos los ambientes donde hay alguna humedad y luz disponible como lagunas, lagos, charcos temporales o permanentes, ríos, riachuelos, canales y cataratas (Acleto et al., 1998).

Desde el punto de vista de producción y debido a que se distribuyen por toda la capa fótica, las diatomeas y dinoflagelados son los productores más importantes ya que producen la mayor cantidad de materia orgánica y son realmente los pilares fundamentales del ecosistema (Marcano, 2004).

La producción primaria tiene relación con factores como son: iluminación, temperatura, salinidad, nutrientes, corrientes, etc. Los cuales son variables en cada zona y también de acuerdo al tiempo; es decir, que en todos los casos, las algas están influenciadas por los distintos factores ecológicos: físicos, químicos y biológicos. Se puede anticipar que

factores ecológicos afectan a un ambiente determinado a través del conocimiento de los grupos de algas presentes; en este caso las algas son consideradas como indicadores biológicos (Krebs, 1985; Cifuentes et al., 1997; Acleto et al., 1998).

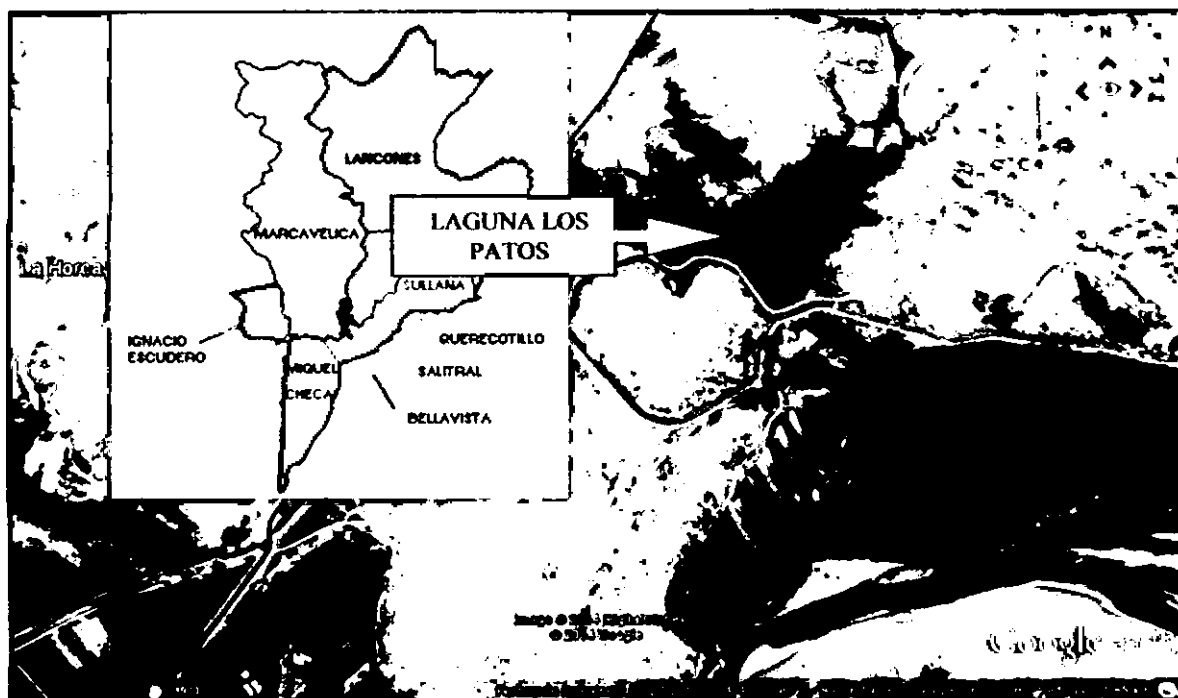
El conocimiento de la flora criptogámica continental de nuestro país es escaso y fragmentario. Por lo tanto es prioritario adquirir conocimiento de que éstas son parte importante de la biodiversidad acuática que puede ser empleada en la alimentación, piscicultura, agricultura, agropecuaria, en la investigación biológica y muchas más actividades (Zúñiga, 1988 Cadima et al., 2005).

En el presente trabajo se da a conocer la composición específica y variación estacional de microalgas y su relación con algunos parámetros ambientales como Temperatura del ambiente, Temperatura superficial del agua, Nubosidad, pH y Salinidad en la Laguna Los Patos, La Horca -Querecotillo, Sullana.

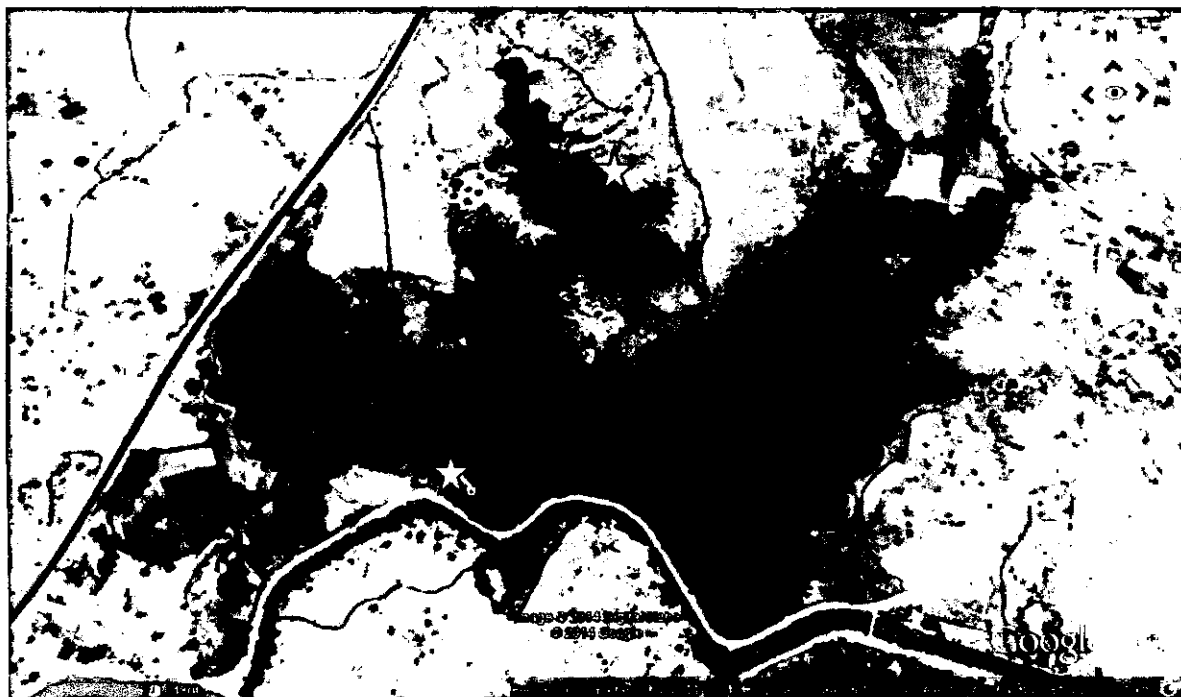
## II.- MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. ZONA DE ESTUDIO

Esta investigación se llevó a cabo en la Laguna Los Patos que se encuentra ubicado entre los caseríos del Puente de Los Serranos y La Horca del Distrito de Querecotillo, a 18 km de la ciudad de Sullana - Región Piura - Perú; a una altitud de 70 msnm. Sus coordenadas  $4^{\circ}47.025'$  L.S y  $80^{\circ}36.368'$  L.O (Fig. 01). El área de muestreo se dividió en cinco estaciones: Estación 1 ( $4^{\circ}46.938'$  L.S.y  $80^{\circ}36.276'$  L.O), Estación 2 ( $4^{\circ}46.989'$  L.S. y  $80^{\circ}36.096'$  L.O), Estación 3 ( $4^{\circ}46.769'$  L.S.y  $80^{\circ}36.001'$  L.O), Estación 4 ( $4^{\circ}46.833'$  L.S y  $80^{\circ}36.180'$  L.O) y Estación 5 ( $4^{\circ}46.754'$  L.S y  $80^{\circ}36.123'$  L.S), las cuales fueron georreferenciadas con un GPS Garmin.



**Fig. 01. Ubicación de la Laguna Los Patos, la Horca, Querecotillo, Sullana, Piura  
(Google Earth, 2014)**



**Fig. 02. Ubicación de las estaciones de muestreo en la Laguna Los Patos, la Horca, Querecotillo, Sullana, Piura (Google Earth, 2014)**

**LEYENDA:**

★ ESTACIÓN 1    ★ ESTACIÓN 2    ★ ESTACIÓN 3    ★ ESTACIÓN 4    ★ ESTACIÓN 5

## **2.2. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS**

Se Evaluó desde Marzo 2013 a Febrero 2014, realizando para ello muestreos mensuales en cada estación.

La toma de muestras se hizo siguiendo la metodología estandarizada por el área de fitoplancton y producción primaria (AFPP), IMARPE, la cual fue realizada usando una red estándar de 25  $\mu$ m de abertura de malla según Ochoa et al., 1997. Se filtró 100 litros de agua de cada estación de muestreo, para lo cual se utilizó un balde de 20 litros de capacidad atado a una soga, el cual fue lanzado para captar el agua de la línea de orilla.

Las muestras se conservaron con formol a los 5% en frascos plásticos de 200 ml de capacidad, previamente etiquetados; las cuales fueron llevadas al laboratorio de Botánica de la Universidad Nacional de Piura para su respectivo análisis.

Se determinó la temperatura superficial del agua y del ambiente con un termómetro “Terumo” con una amplitud de 0 a 50° (0,1°C de Sensibilidad); el pH mediante un potenciómetro digital “Hanna pH 330” con buffer de 4 – 7 (0,01 de sensibilidad) y La salinidad mediante un salinómetro óptico “VWR-TM”.

Para la aproximación de nubosidad se empleó la descripción de condiciones meteorológicas de “octavos de cielo cubierto” u “Octas” (Meteored, 2010).

## **2.3 PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS**

Se analizaron 60 muestras. Para la observación de las diferentes microalgas, se utilizó un microscopio compuesto “Labomed” y se determinaron mediante claves taxonómicas. Para la determinación de Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta y Pyrrhopyta tomando como referencia a (Acleto et al., 1998) y para Bacillariophyta a Fernández (1999); también las claves de Prescott (1964), Patrick y Reimer (1975), Cadima et al., 2005, Wehr y Sheath (2003), Bellinger y Siguée (2010). También se realizaron tomas fotográficas en el microscopio de las especies de microalgas con una cámara “Olympus” de 14 megapíxeles.

#### **2.4. ANALISIS DE LOS DATOS**

Se relacionó la presencia de las distintas especies de microalgas con la Temperatura, pH y Salinidad realizando el análisis por meses de muestreo y por divisiones de microalgas.

Además, se determinó a las familias más representativas de cada una de las divisiones y de las especies dominantes durante las estaciones del año y durante los meses de muestreo.

Para el procesamiento de la información se usaron los programas MICROSOFT OFFICE EXCEL y MICROSOFT OFFICE WORD 2013 en una computadora “Lenovo”.



### **III.- RESULTADOS**

#### **3.1 ANÁLISIS CUALITATIVO:**

Se determinaron 65 especies de microalgas: de las cuales 13 especies fueron Cyanophyta, 13 Euglenophyta, 2 Pyrrophyta, 1 Xanthophyta, 27 Bacillariophyta y 9 Chlorophyta (Cuadro 01).

#### **CYANOPHYTA “algas azul verdosas”**

En las especies de Cyanophyta, *Anabaena constricta* y *Oscillatoria tenuis* estuvieron presentes en todas las estaciones del año (Cuadro 03).

Las familias presentes durante todas las estaciones del año fueron Nostocaceae y Oscillatoriaceae (Cuadro 09 y Fig.04).

El mes que registró mayor número de especies fue abril con 8 (Cuadro 03).

Las familias con mayor número de especies fueron Nostocaceae con 4 especies y Oscillatoriaceae con 3 especies.

El orden mejor representando fue Oscillatoriales o Nostocales con 11 especies.

#### **EUGLENOPHYTA “algas verdes flageladas”**

En las especies de Euglenophyta, *Euglena acus* estuvo presente en todas las estaciones del año (Cuadro 04).

La familia Euglenaceae estuvo presente durante todas las estaciones del año (Cuadro 10 y Fig. 05).

Los meses que registraron mayor número de especies fueron Junio y Julio con 11 especies (Cuadro 04).

La familia Euglenaceae presentó el mayor número de especies con 12 representantes.

El orden mayor representado fue Euglenales con 12 especies.

### **PYRRHOPHYTA “dinoflagelados”**

Se presentó 1 clase, 1 orden, 1 familia y 2 géneros (*Durinskia Peridinium*); las cuales fueron observadas en Julio (Cuadro 05).

### **XANTHOPHYTA “algas verde amarillas”**

Se presentó 1 especie, *Centritactus belenophorus*, la cual estuvo presente durante casi todo el año, excepto en los meses de Setiembre y Diciembre (Cuadro 06).

### **BACILLARIOPHYTA “diatomeas”**

En las especies de Bacillariophyta, *Entomoneis alata*, *Nitzschia scalaris* y *Plagiotropis lepidoptera* estuvieron presentes durante todo el año (Cuadro 07).

Las familias presentes durante todas las estaciones del año fueron, Naviculaceae Entomoneidaceae y Nitzschiaceae (Cuadro 11 y Fig. 06).

El mes que registró mayor número de especies fue febrero con 19 representantes (Cuadro 07).

Las familias con mayor número de especies fueron Naviculaceae con 7 especies y Nitzschiaceae con 5 especies.

El orden mejor representando fue Pennales con 24 especies.

### **CHLOROPHYTA “algas verdes”**

La especie *Ankistrodermus falcatus* estuvo presente durante todo el año (Cuadro 08).

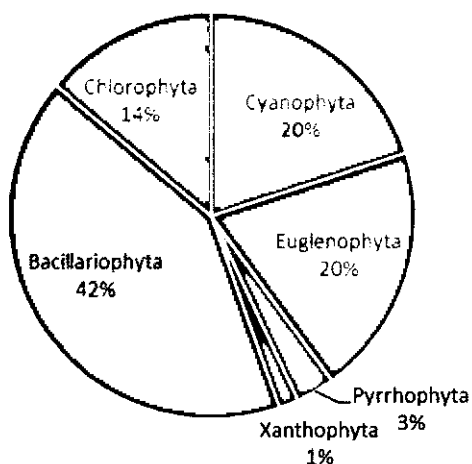
La familia Oocystaceae estuvo presente durante todas las estaciones del año (Cuadro 12 y Fig.07).

El mes que registró mayor número de especies fue junio con 6 representantes (Cuadro 08).

El orden mejor representando fue Chlorococcales con 5 especies.

**CUADRO 01. Especies de Microalgas por división en la Laguna los Patos Marzo 2013 -  
Febrero 2014**

DIVISIÓN	NÚMERO DE ESPECIES	(%)
Cyanophyta	13	20
Euglenophyta	13	20
Pyrrhophyta	2	3
Xanthophyta	1	1
Bacillariophyta	27	42
Chlorophyta	9	14
Total	65	100



**Fig. 03. Expresión porcentual de las especies de Microalgas, Laguna Los Patos-Marzo  
2013-Febrero 2014**

**CUADRO 02.** Especies de Microalgas en la Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo, Sullana Marzo 2013 - Febrero 2014

DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
CYANOPHYTA	CYANOPHYCEAE	CHROOCOCCALES	CHROOCOCCACEAE	<i>Chorococcus turgidus</i>
			ENTOPHYSALIDACEAE	<i>Johannesbaptistia sp</i>
		OSCILLATORIALES	OSCILLATORIACEAE	<i>Lyngbya sp</i>
				<i>Oscillatoria tenuis</i>
				<i>Spirulina major</i>
			NOSTOCACEAE	<i>Anabaena sp</i>
				<i>Anabaenopsis sp</i>
				<i>Aphanizomenon sp</i>
				<i>Cylindrospermopsis sp</i>
			RIVULARIACEAE	<i>Calothrix sp</i>
			PSEUDANABAENACEAE	<i>Geitlerinema sp</i>
				<i>Geitlerinema splendidum</i>
				<i>Pseudanabaena sp</i>
EUGLENOPHYTA	EUGLENOPHYCEAE	HETERONEMATALES	HETERONEMATAACEAE	<i>Peranema sp</i>
		EUGLENALES	EUGLENACEAE	<i>Euglena sp</i>
				<i>Euglena acus</i>
				<i>Euglena tripteris</i>
				<i>Euglena oxyuris</i>
				<i>Euglena convoluta</i>
				<i>Phacus curvicauda</i>
				<i>Phacus pyrum</i>
				<i>Phacus pleuronectes</i>
				<i>Trachelomonas sp</i>
				<i>Strobomonas sp</i>
				<i>Lepocinclis ovum</i>
				<i>Lepocinclis glabra</i>
PYRRHOPHYTA	DINOPHYCEAE	PERIDINIALES	PERIDINACEAE	<i>Peridinium sp</i>
				<i>Durinskia sp</i>
XANTHOPHYTA	XANTHOPHYCEAE	MISCHOCOCCALES	CENTRITRACTACEAE	<i>Centritactus belenophorus</i>
BACILLARIOPHYTA	BACILLARIOPHYCEAE	CENTRALES	THALASSIOSIRACEAE	<i>Cyclotella meneghiniana</i>
			MELOSIRACEAE	<i>Melosira sp</i>
			CHAETOCERACEAE	<i>Chaetoceros muelleri</i>

BACILLARIOPHYTA	BACILLARIOPHYCEAE	PENNALES	FRAGILARIACEAE	<i>Synedra ulna</i>
			NAVICULACEAE	<i>Caloneis oreogonica</i>
				<i>Navicula sp</i>
				<i>Anomoneis shaerophora</i>
				<i>Gyrosigma sp</i>
				<i>Diploneis sp</i>
				<i>Mastogloia elliptica</i>
				<i>Pinnularia sp</i>
			ENTOMONEIDACEAE	<i>Plagiotropis lepidoptera</i>
				<i>Entomoneis alata</i>
			GHOMPONEMACEAE	<i>Gomphoneis sp</i>
				<i>Gomphonema sp</i>
			EPITHEMIACEAE	<i>Epithemia adnata</i>
				<i>Rhopadolia gibba</i>
				<i>Rhopadolia gibberula</i>
CHLOROPHYTA			NITZSCHIACEAE	<i>Nitzschia sigma</i>
				<i>Nitzschia scalaris</i>
				<i>Nitzschia reversa</i>
				<i>Nitzschia sp</i>
				<i>Nitzschia closterium</i>
		CHLOROCOCCALES	SELLAPHORACEAE	<i>Sellaphora sp</i>
			SURIRELLACEAE	<i>Surirella sp</i>
			CHLOROCOCCACEAE	<i>Tetraedron sp</i>
			DICTYOSPHAERIACEAE	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>
			OOCYSTACEAE	<i>Ankistrodermus falcatus</i>
			SCENEDESMACEAE	<i>Desmodesmus bijuga</i>
				<i>Scenedesmus sp</i>
		ZYGNEATALES	ZYGNEATACEAE	<i>Mougeotia sp</i>
				<i>Spyrogira communis</i>
				<i>Zygnema sp</i>
		OEDOGONIALES	OEDOGONIACEAE	<i>Oedogonium sp</i>

**CUADRO 03.** Cyanophyta de La Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo, Sullana Marzo 2013 - Febrero 2014

ESPECIES		MESES												Nº de meses en que se determinó	Frecuencia
		Otoño			Invierno			Primavera			Verano				
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB		
1	<i>Anabaena constricta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
2	<i>Anabaenopsis sp</i>	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5	42%
3	<i>Aphanizomenon sp</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	10	83%
4	<i>Calothrix sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8%
5	<i>Chorococcus turgidus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	17%
6	<i>Cylindrospermopsis sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8%
7	<i>Geitlerinema sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8%
8	<i>Geitlerinema splendidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8%
9	<i>Johannesbaptistia sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8%
10	<i>Lyngbya sp</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
11	<i>Oscillatoria tenuis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
12	<i>Pseudanabaena sp</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	33%
13	<i>Spirulina major</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3	25%
Nº Total de Especies		7	8	5	4	5	5	4	7	4	4	7	5		

**CUADRO 04.** Euglenophyta de La Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo, Sullana Marzo 2013- Febrero 2014

ESPECIES		MESES												N° de meses en que se determinó	Frecuencia
		Otoño			Invierno			Primavera			Verano				
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB		
1	<i>Euglena acus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
2	<i>Euglena convoluta</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	25%
3	<i>Euglena oxyuris</i>	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	9	75%
4	<i>Euglena sp</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
5	<i>Euglena tripteris</i>	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5	42%
6	<i>Lepocinclis glabra</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	7	58%
7	<i>Lepocinclis ovum</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	25%
8	<i>Peranema sp</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	17%
9	<i>Phacus curvicauda</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	8	67%
10	<i>Phacus pleuronectes</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	17%
11	<i>Phacus pyrum</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6	50%
12	<i>Strombomonas sp</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	33%
13	<i>Trachelomonas sp</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	7	58%
N° Total de Especies		9	7	9	11	11	8	4	4	7	3	4	3		

**CUADRO 05.** Pyrrhophyta de La Laguna Los Patos, La Horca - Querecotillo, Sullana Marzo 2013 - Febrero 2014

ESPECIES.		MESES												N° de meses en que se determinó	Frecuencia
		Otoño			Invierno			Primavera			Verano				
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB		
1	<i>Durinskia sp</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	25%
2	<i>Peridinium sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	17%
N° Total de Especies		0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0		

**CUADRO 06.** Xanthophyta de La Laguna Los Patos, La Horca - Querecotillo, Sullana - Marzo 2013 - Febrero 2014

ESPECIES		MESES												N° de meses en que se determinó	Frecuencia
		Otoño			Invierno			Primavera			Verano				
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB		
1	<i>Centritactus belenophorus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	10	83%
N° Total de Especies		1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1		



**CUADRO 07.** Bacillariophyta de La Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo, Sullana - Marzo 2013- Febrero 2014

ESPECIES		MESES												Nº de meses en que se determinó	Frecuencia
		Otoño			Invierno			Primavera			Verano				
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB		
1	<i>Anomoneis shaerophora</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	4	33%
2	<i>Bacillaria paxillifer</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	17%
3	<i>Caloneis oreogonica</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	67%
4	<i>Chaetoceros muelleri</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	17%
5	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	6	50%
6	<i>Diploneis sp</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	8	67%
7	<i>Entomoneis alata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
8	<i>Epithemia adnata</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	5	42%
9	<i>Gomphoneis sp</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7	58%
10	<i>Gomphonema sp</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	6	50%
11	<i>Gyrosigma sp</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
12	<i>Mastogloia elliptica</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	5	42%
13	<i>Melosira sp</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	17%
14	<i>Navicula sp</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	92%
15	<i>Nitzschia closterium</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	9	75%

16	<i>Nitzschia reversa</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	5	42%
17	<i>Nitzschia scalaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
18	<i>Nitzschia sigma</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	6	50%
19	<i>Nitzschia sp</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
20	<i>Pinnularia sp</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	6	50%
21	<i>Plagiotropis lepidoptera</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
22	<i>Rhopadolia gibba</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7	58%
23	<i>Rhopadolia gibberula</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	6	50%
24	<i>Sellaphora sp</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	6	50%
25	<i>Surirella sp</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	42%
26	<i>Synedra ulna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	17%
27	<i>Tryblionella sp</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	33%
<b>N° Total de Especies</b>		<b>12</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>19</b>		

**CUADRO 08.** Chlorophyta de La Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo, Sullana - Marzo 2013 - Febrero 2014

ESPECIES		MESES												N° de meses en que se determinó	Frecuencia
		Otoño			Invierno			Primavera			Verano				
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB		
1	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
2	<i>Desmodesmus quadricauda</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17%
3	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	17%
4	<i>Mougeotia sp</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	75%
5	<i>Oedogonium sp</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	92%
6	<i>Scenedesmus sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8%
7	<i>Spirogyra communis</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	92%
8	<i>Tetraedron sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	17%
9	<i>Zygnema sp</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17%
N° Total de Especies		3	3	5	6	4	4	4	4	4	5	5	5		

**Leyenda:**

Presente            1  
Ausente             0

**CUADRO 09.** Número de Especies por Familia de Cyanophyta por mes de muestreo, Laguna los Patos Marzo 2013 - Febrero 2014

Nº	Familias de Cyanophyta	Nº de Especies por familia/Mes												Frecuencia	%
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB		
1	CHROOCOCCACEAE	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	17%
2	ENTOPHYSALIDACEAE	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8%
3	OSCILLATORIACEAE	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	12	100%
4	NOSTOCACEAE	3	3	3	1	1	2	2	3	2	2	3	3	12	100%
5	RIVULARIACEAE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8%
6	PSEUDANABAENACEAE	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	5	42%

**CUADRO 10.** Número de Especies por Familia de Euglenophyta por mes de muestreo en la Laguna los Patos Marzo 2013 - Febrero 2014

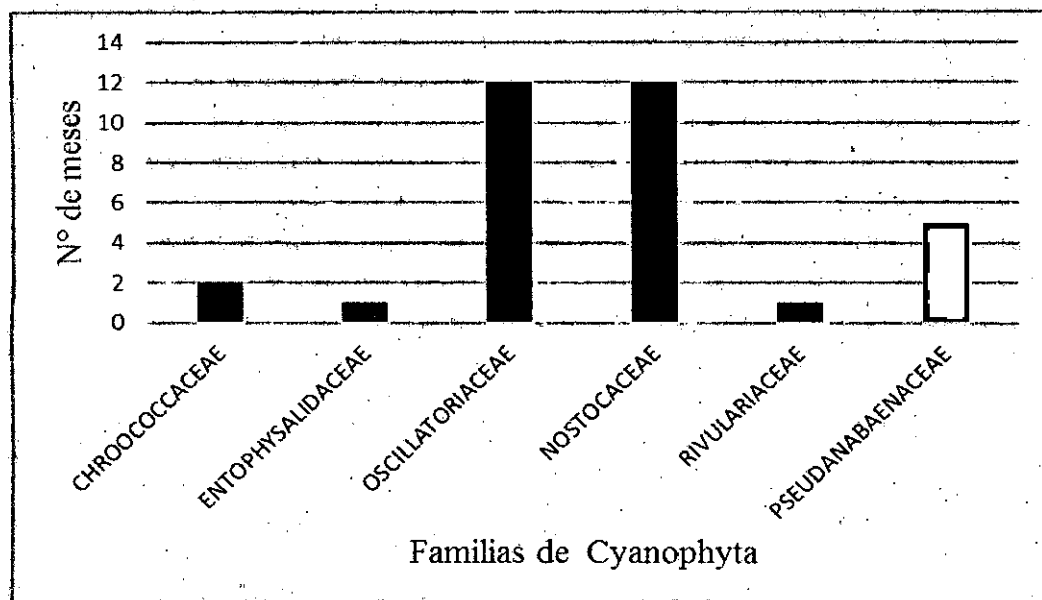
Nº	Familias de Euglenophyta	Nº de Especies por familia/Mes												Frecuencia	%
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB		
1	HETERONEMATACEAE	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	17%
2	EUGLENACEAE	9	7	9	10	10	8	4	4	7	3	4	3	12	100%
	<b>TOTAL DE ESPECIES</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>		

**CUADRO 11.** Número de Especies por Familia de Bacillariophyta por mes de muestreo, Laguna los Patos Marzo 2013 - Febrero 2014

Nº	Familias de Bacillariophyta	Nº de Especies por familia/Mes												Frecuencia	%
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB		
1	THALASSIOSIRACEAE	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	6	50%
2	MELOSIRACEAE	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	17%
3	CHAETOCERACEAE	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	17%
4	BACILLARIACEAE	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	6	50%
4	FRAGILARIACEAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	17%
6	NAVICULACEAE	2	4	2	4	6	6	5	4	4	5	6	6	12	100%
7	ENTOMONEIDACEAE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12	100%
8	GOMPHONEMACEAE	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	0	0	10	83%
9	EPITHEMIACEAE	0	0	0	2	1	3	1	1	2	2	3	3	9	75%
10	NITZSCHACEAE	4	4	4	4	4	3	2	4	5	2	4	4	12	100%
11	SELLAPHORACEAE	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	67%
12	SURIPELLACEAE	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	42%
<b>TOTAL DE ESPECIES</b>		<b>12</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>19</b>		

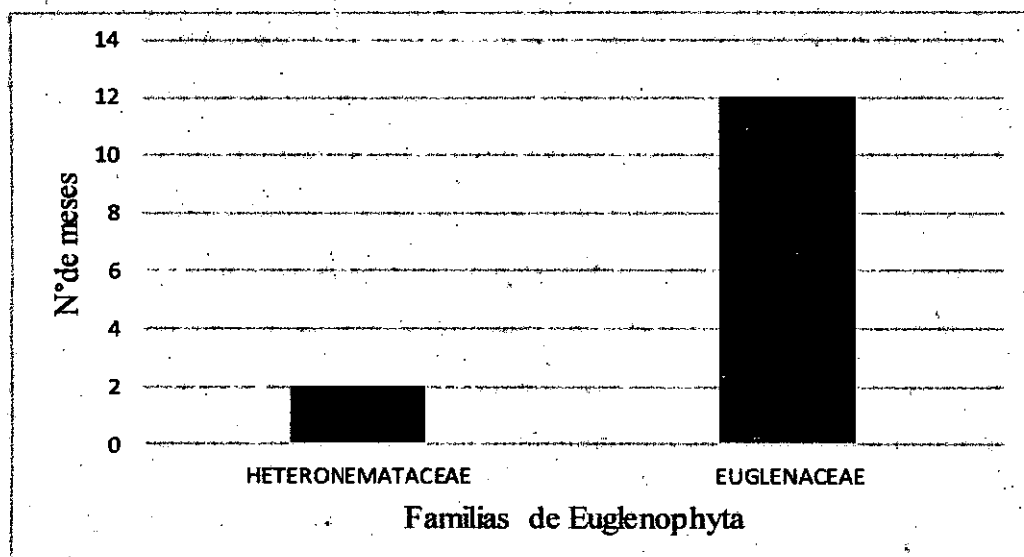
**CUADRO 12.** Número de Especies por Familia de Chlorophyta por mes de muestreo, Laguna los patos Marzo 2013-Febrero 2014

Nº	Familias de Chlorophyta	Nº de Especies por familia/Mes												Frecuencia	%
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB		
1	CHLOROCOCCACEAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	17%
2	DICTYOSPHAERIACEAE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8%
3	OOCYSTACEAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100%
4	SCENEDESMACEAE	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25%
5	OEDOGONIACEAE	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	92%
6	ZYGNEMATAACEAE	0	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	11	92%
	<b>TOTAL DE ESPECIES</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		

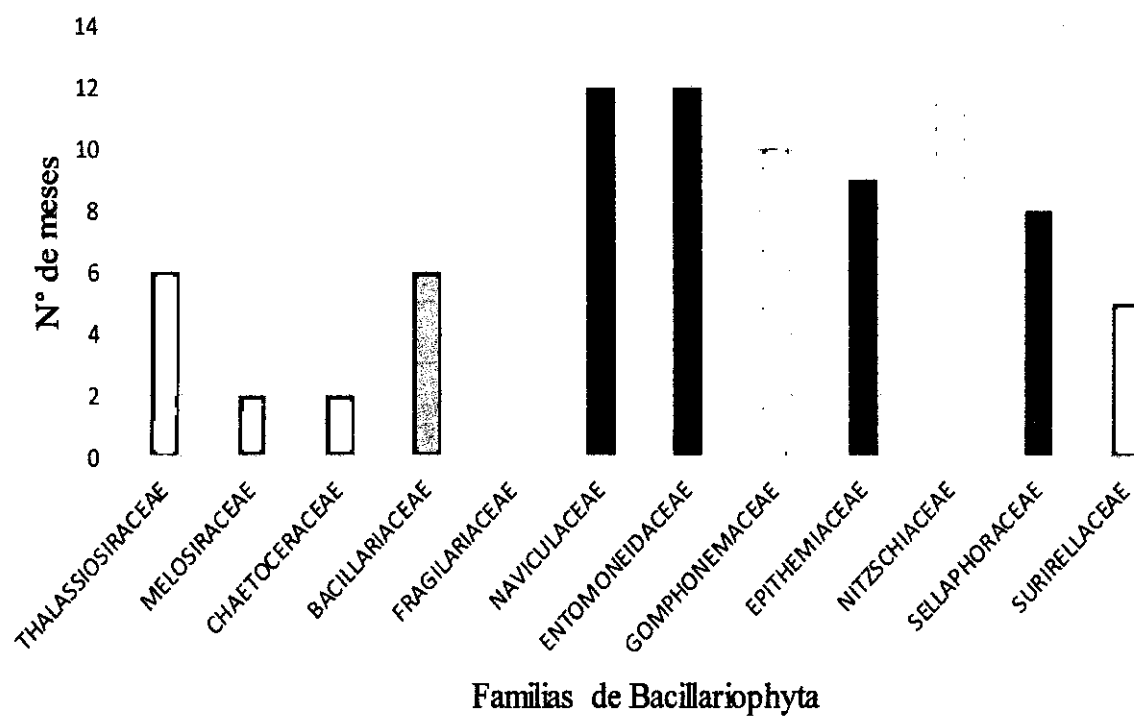


**Fig.04. Frecuencia mensual de Cyanophyta por Familia, Laguna Los Patos Marzo 2013 - Febrero 2014**

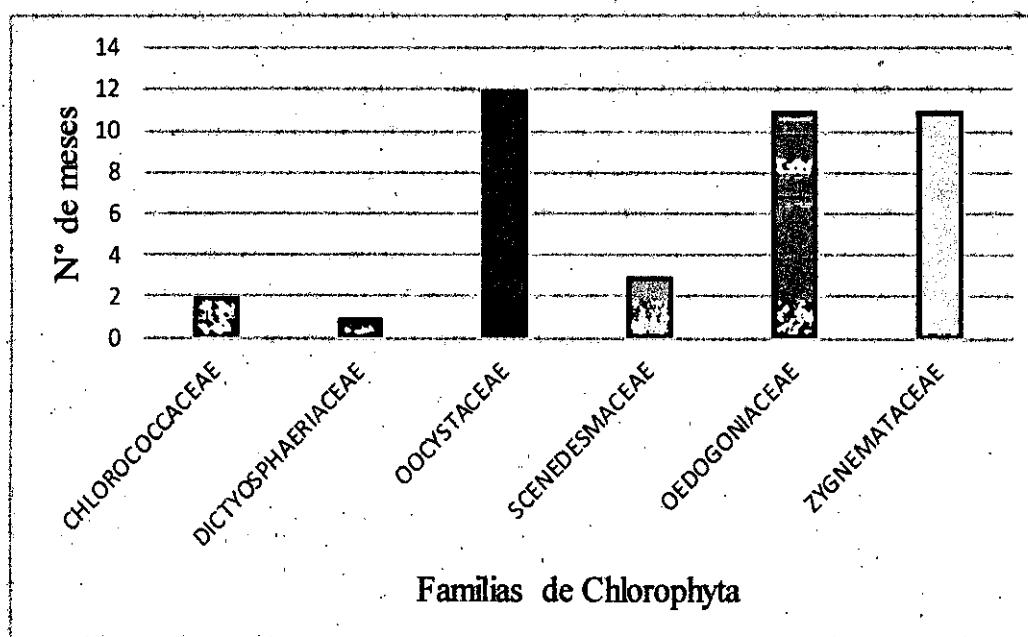




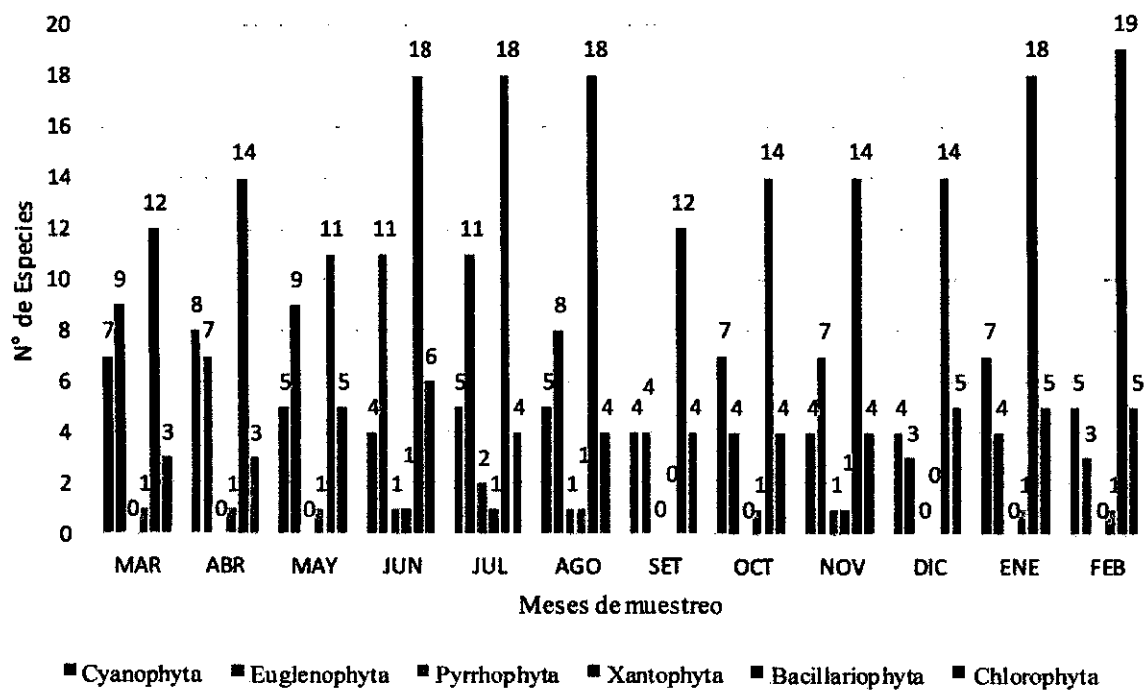
**Fig.05. Frecuencia mensual de Euglenophyta por Familia, Laguna Los Patos  
Marzo 2013 - Febrero 2014**



**Fig.06. Frecuencia mensual de Bacillariophyta por Familia, Laguna Los Patos Marzo 2013 - Febrero 2014**



**Fig.07. Frecuencia mensual de Chlorophyta por Familia, Laguna Los Patos  
Marzo 2013 - Febrero 2014**



**Fig. 08. Número de Especies en La laguna Los Patos Marzo 2013 - Febrero 2014**

### **3.2.- RELACIÓN DE ALGUNOS PARAMETROS AMBIENTALES CON LAS MICROALGAS**

Se evaluaron: Temperatura Ambiental, Temperatura Superficial del agua, Nubosidad, pH y Salinidad (Cuadro 13).

#### **3.2.1. TEMPERATURA AMBIENTAL:**

Durante la presente investigación, la temperatura ambiente presentó valores con una mínima de 21°C en junio y julio del 2013 y se mantuvo constante con 24°C desde marzo a mayo y desde setiembre hasta noviembre. La temperatura máxima se registró en enero y febrero con 27°C (Fig.09).

La relación de la temperatura del ambiente con la presencia de microalgas se evidenció en febrero al presentarse una temperatura de 27°C, en donde la división Bacillariophyta presentó el mayor número de especies con un total de 19 (Fig.11).

La mayor cantidad de especies de Cyanophyta se presentó a 24°C con 7 especies en abril; para Pyrrophyta a 21°C, Bacillariophyta entre 21°C y 27°C y Chlorophyta a 21°C (Fig. 11).

En abril hubo mayor número de especies de Cyanophyta, observando que fue menor el número de especies en las demás estaciones del año. La división Pyrrophyta se presentó en las estaciones de invierno y primavera (Fig. 11).

Las Chlorophyta se presentaron a una temperatura de 21°C con 6 especies en junio, a diferencia de los otros meses del año que el número de especies fue menor. También se observó que el número de especies de Euglenophyta fue mayor en junio y julio a temperatura de 21°C con 11 especies (Fig. .11).

En la estación **primavera** del 2013, la división Cyanophyta y Euglenophyta se mantuvo constante en número de especies a temperatura de 24°C (Fig.11).

En la estación de **verano** del 2014 la predominancia fue de Bacillariophyta; presentándose en febrero 19 especies a una temperatura de 27°C (Fig.11).

### **3.2.2. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA:**

La temperatura mínima se presentó a 17°C en la estación de invierno correspondiente a junio y julio del 2013 y la temperatura máxima fue de 22°C en febrero del 2014 (Fig. 09).

En la estación **otoño** del 2013 a 20°C se observó que el número de especies de Bacillariophyta disminuyó; a diferencia de las otras estaciones del año que fue aumentando progresivamente (Fig. 11).

En la estación **invierno** del 2013 a una temperatura mínima de 17°C, las Euglenophyta mostraron el mayor número de especies junto con las Bacillariophyta con 11 y 18 especies respectivamente (Fig. 11).

En la estación **primavera** a temperatura entre 19°C y 20°C el número de especies de Chlorophyta fue constante con 4 especies durante toda la estación (Fig. 11).

En febrero (estación de **verano** del 2014) a temperatura de 22° C se presentó el mayor número de especies de Bacillariophyta (Fig. 11).

### **3.2.3. NUBOSIDAD:**

Se presentó nubosidad de 4/8 en abril, permaneciendo constante en toda la estación verano con 3/8.

### **3.2.4. pH:**

Este parámetro varió de 7,41 a 7,73 (Cuadro 13). Según lo observado se considera que a partir de pH 7,55 el número de especies fue disminuyendo para Cyanophyta y Euglenophyta. Para las especies de Bacillariophyta cuando se presentó el pH máximo (pH 7,73) se reportaron 19 especies, siendo su máxima presencia (Fig.12)

### **3.2.5. SALINIDAD:**

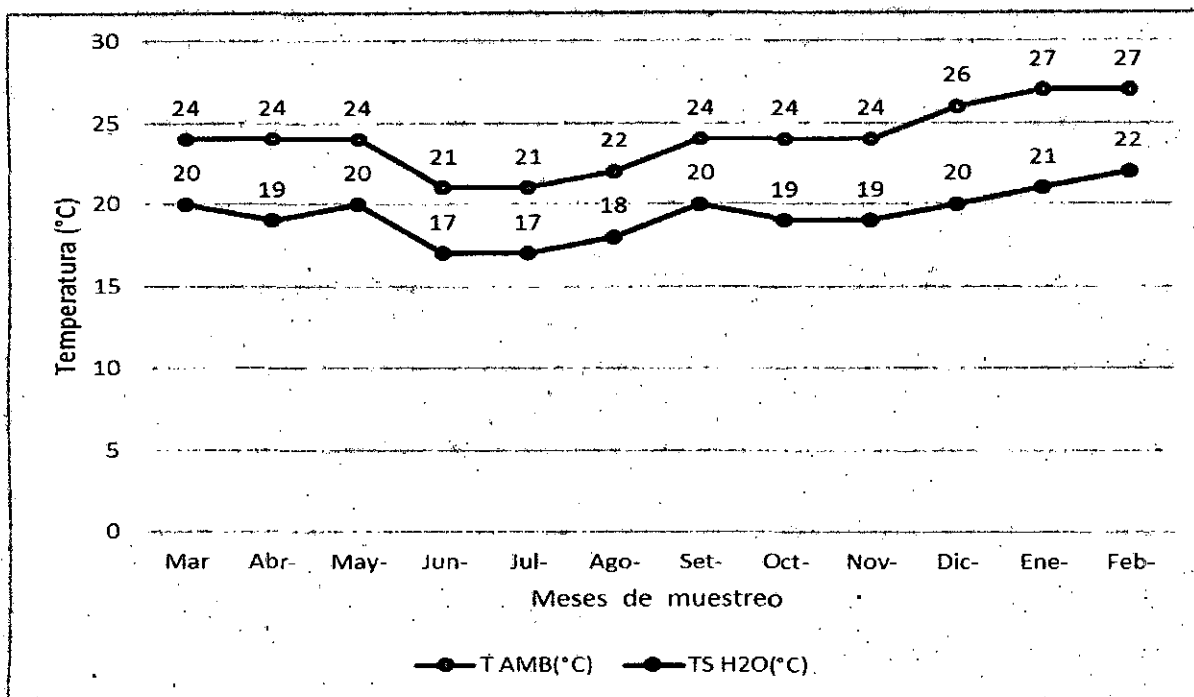
En la presente investigación se presentó salinidad de 0‰ en toda la estación de otoño y a inicios de la estación **invierno** (junio), en julio y agosto y toda la estación **primavera** la salinidad aumento a 4‰, siendo 5‰ en la estación de verano (enero y febrero) (Cuadro 13).

En las estaciones de **primavera** y **verano** se observó que el número de Euglenophyta disminuyó cuando la salinidad se presentó en 4‰ y 5‰ respectivamente (Fig.13).

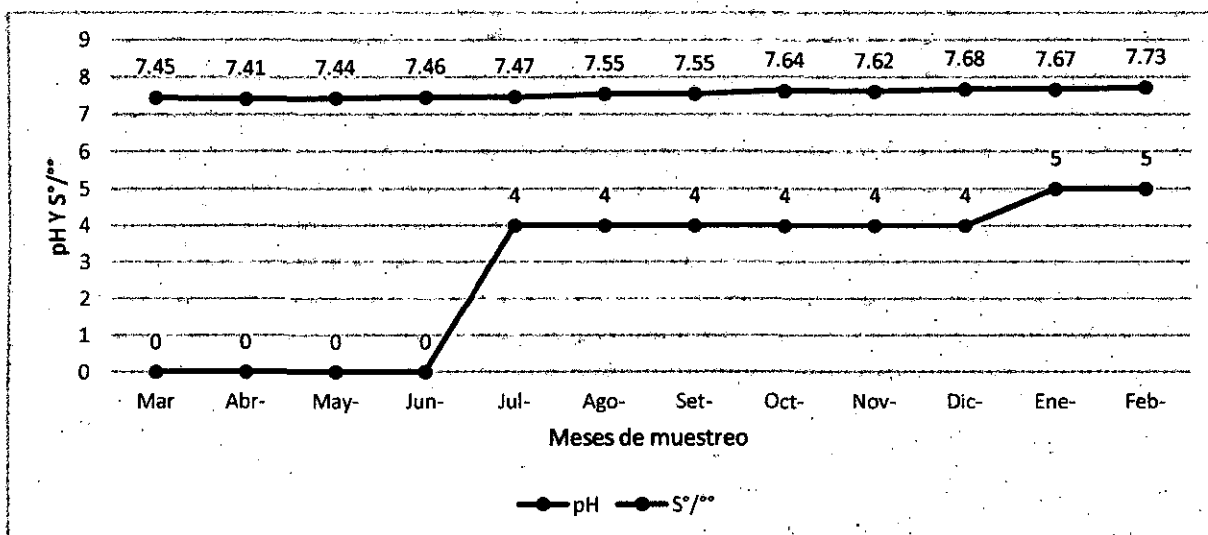
**Cuadro 13.** Parámetros Ambientales de La Laguna Los Patos, La Horca- Querecotillo Marzo 2013 -Febrero 2014

PARÁMETROS	Mar-	Abr-	May-	Jun-	Jul-	Ago-	Set-	Oct-	Nov-	Dic-	Ene-	Feb-
T AMB (°C)	24	24	24	21	21	22	24	24	24	26	27	27
TS AGUA (°C)	20	19	20	17	17	18	20	19	19	20	21	22
NUBOSIDAD	3/8	4/8	3/8	3/8	2/8	2/8	3/8	2/8	2/8	3/8	3/8	2/8
pH	7,45	7,41	7,44	7,46	7,47	7,55	7,55	7,64	7,62	7,68	7,67	7,73
S°/oo	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	5	5

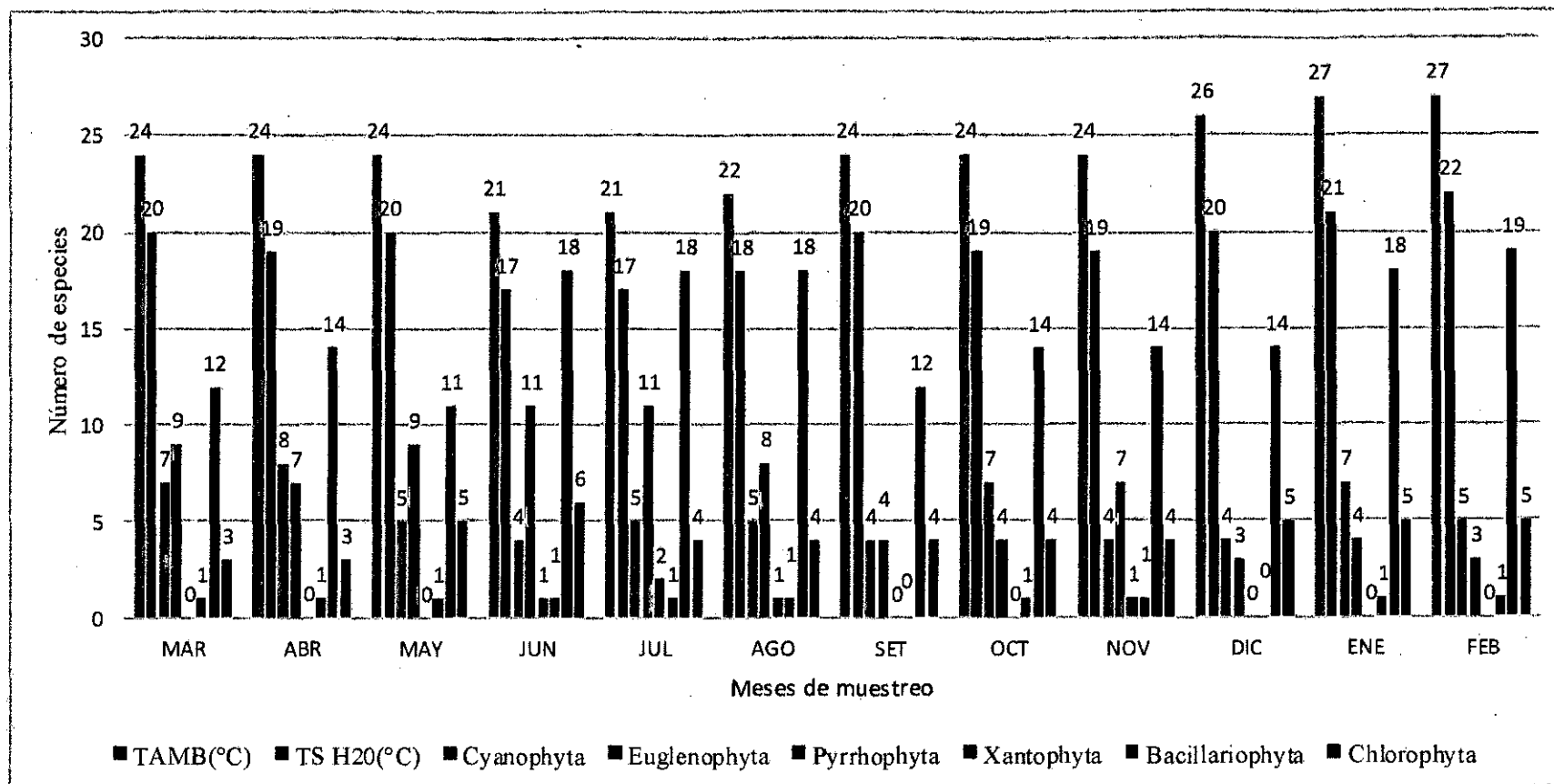




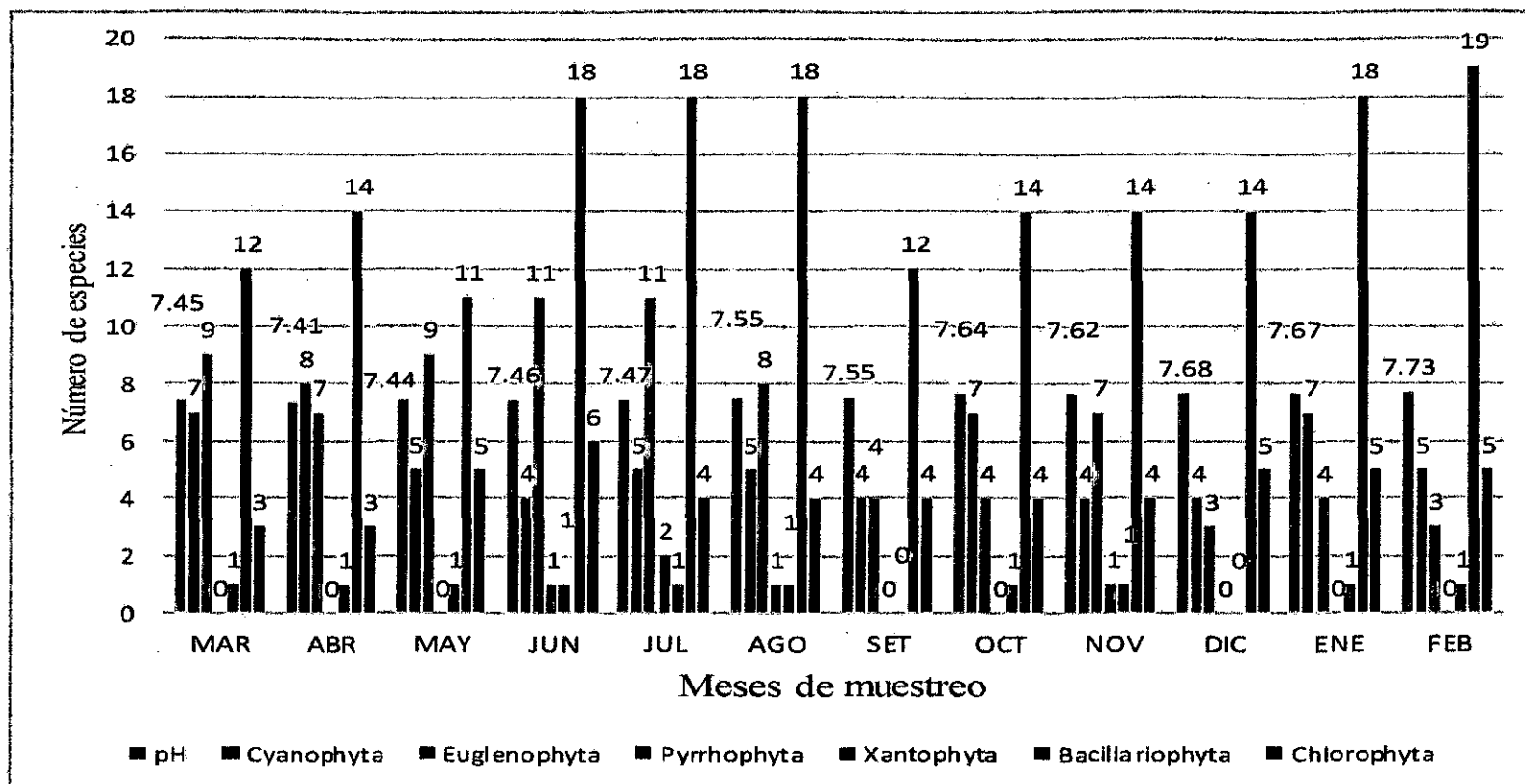
**Fig.09. Temperatura ambiental y Temperatura superficial del agua en la Laguna Los Patos, Marzo 2013-Febrero 2014**



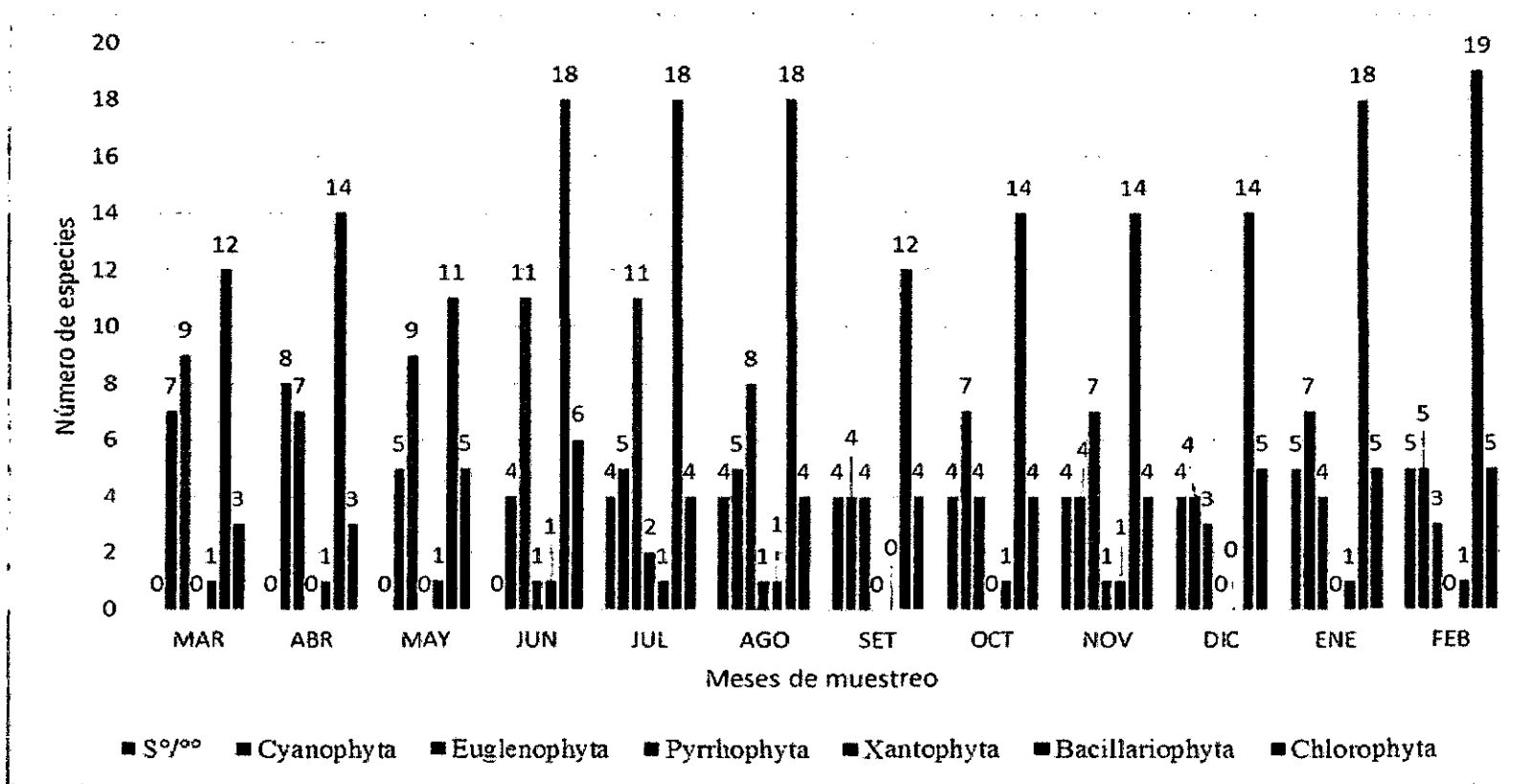
**Fig.10. pH y Salinidad en La laguna Los Patos, Marzo 2013 - Febrero**



**Fig.11. Relación de la Temperatura ambiental y Temperatura superficial del agua con las Especies de microalgas en la Laguna Los Patos Marzo 2013- Febrero 2014**



**Fig.12. Relación de pH con las Especies de microalgas en la Laguna Los Patos Marzo 2013-Febrero 2014**



**Fig.13. Relación de Salinidad con las Especies de microalgas en la Laguna Los Patos Marzo 2013-Febrero 2014**

### 3.3. TAXONOMIA DE MICROALGAS

El sistema de clasificación que se adopta es el propuesto por Morris (1967), Champan & Champan (1977), Bold & Wynne (1985) en Acleto et al., 1998 y Fernández (1999)

#### A) DIVISION CYANOPHYTA

##### A.1) CLASE CYANOPHYCEAE "Algas verde azules "

##### a) ORDEN CHROOCOCCALES

##### 1) FAMILIA CHROOCOCCACEAE

GENERO CHROOCCOCCUS Naegeli, 1849

*Chroococcus turgidus* (Kuetz) Naegeli, 1849

##### 2) FAMILIA ENTOPHYSALIDACEAE

GENERO JOHANNESBAPTISTIA G. De Toni, 1934

*Johannesbaptistia* sp

##### b) ORDEN OSCILLATORIALES

##### 1) FAMILIA OSCILLATORIACEAE

GENERO OSCILLATORIA Vauchear ex Gomont, 1803

*Oscillatoria tenuis* Agardh, 1813

GENERO SPIRULINA Turpin, 1827

*Spirulina major* Kuetzing, 1843

GENERO LYNGBYA Agardh, 1824

*Lyngbya* sp

##### 2) FAMILIA NOSTOCACEAE

GENERO ANABAENA Bory, 1822

*Anabaena constricta* (Szafer) Lauterborn

GENERO ANABAENOPSIS (Wolosz.) Miller, 1923

*Anabaenopsis* sp

GENERO APHANIZOMENON Morren, 1838

*Aphanizomenon* sp

GENERO CYLINDROSPERMOPSIS

*Cylindrospermopsis* sp Desikachary, 1972

**3) FAMILIA PSEUDANABAENACEAE**

**GENERO PSEUDANABAENA** Lauterborn, 1915

*Pseudanabaena sp*

**GENERO GEITLERINEMA**

*Geitlerinema sp* (Anagnostidis & Komárek), 1989

*Geitlerinema splendidum* Greville ex Gomont

**4) FAMILIA RIVULARIACEAE**

**GENERO CALOTHRIX** Agardh, 1824

*Calothrix sp*

**B) DIVISION EUGLENOPHYTA “Algas verdes flageladas”**

**B.1) CLASE EUGLENOPHYCEAE**

**a) ORDEN EUGLENALES**

**1) FAMILIA EUGLENACEAE**

**GENERO EUGLENA** Ehrenberg, 1838

*Euglena sp*

*Euglena acus* Ehrenberg, 1838

*Euglena tripteris* (Duj.) Klebs, 1883

*Euglena oxyuris* Schmitz, 1846

*Euglena convoluta* Korshikov, 1941

**GENERO PHACUS** Dujardin, 1841

*Phacus curvicauda* Swirenko, 1915

*Phacus pyrum* (Ehrenb.) Stein, 1878

*Phacus pleuronectes* Dujardin, 1841

**GENERO TRACHELOMONAS** Ehrenberg, 1835

*Trachelomonas sp*

**GENERO STROMBOMONAS** Deflandre, 1930

*Strombomonas sp*

**GENERO LEPOCINCLIS** Perty, 1849

*Lepocinclis ovum* (Ehrenb.) Lemmermann, 1901

*Lepocinclis glabra* Drezepolski, 1925

- b) **ORDEN HETERONEMATALES**
  - 2) **FAMILIA HETERONEMATACEAE**
    - GENERO PERANEMA**
      - Peranema sp*
- C) **DIVISIÓN PYRRHOPHYTA “Dinoflagelados”**
  - C.1) **CLASE DYNOPHYCEAE**
    - a) **ORDEN PERIDINIALES**
      - 1) **FAMILIA PERIDINACEAE**
        - GÉNERO PERIDINIUM** Ehrenberg ,1832
          - Peridinium sp*
        - GÉNERO DURINSKIA** Carty & Cox, 1986
          - Durinskia sp*
- D) **DIVISION XANTHOPHYTA “Algas verde amarillas”**
  - D.1) **CLASE XANTHOPHYCEAE**
    - a) **ORDEN MISCHOCOCCALES**
      - 1) **FAMILIA CENTRITRACTACEAE**
        - GENERO CENTRITACTUS** Lemmermann
          - Centritactus belenophorus* Lemmermann,1900
- E) **DIVISIÓN BACILLARIOPHYTA “Diatomeas”**
  - E.1) **CLASE BACILLARIOPHYCEAE**
    - a) **ORDEN CENTRALES**
      - 1) **FAMILIA THALASSIOSIRACEAE**
        - GÉNERO CYCLOTELLA** Kützing, 1834
          - Cyclotella meneghiniana* Kützing, 1844
      - 2) **FAMILIA MELOSIRACEAE**
        - GENERO MELOSIRA** Agarth, 1824
          - Melosira sp*

**3) FAMILIA CHAETOCERACEAE**

**GÉNERO CHAETOCEROS** Ehrenberg, 1844

*Chaetoceros muelleri* Lemmermann, 1898

**b) ORDEN PENNALES**

**1) FAMILIA BACILLARIACEAE**

**GENERO TRYBLIONELLA** Smith, 1853

*Tryblionella sp*

**GENERO BACILLARIA** Gmelin 1786

*Bacillaria paxillifer* (Müller) Hendey, 1951

**2) FAMILIA FRAGILARIACEAE**

**GENERO SYNEDRA** Nitzsch, 1844

*Synedra ulna*

**3) FAMILIA: NAVICULACEAE**

**GÉNERO NAVICULA** Bory, 1822

*Navicula sp*

**GENERO CALONEIS**

*Caloneis oregonica* (Ehr).Patr, 1845

**GENERO GYROSIGMA** Hassel, 1845

*Gyrosigma sp*

**GENERO ANOMONEIS** Pfirtzer, 1871

*Anomoneis sphaerophora* (Ehrenberg), Pfirtzer, 1871

**GENERO MASTOGLOIA** Thwaites ex W. Smith, 1856

*Mastogloia elliptica* Thwaites, 1895

**GENERO PINNULARIA** Ehrenberg, 1843

*Pinnularia sp*

**GENERO DIPLONEIS** Ehrenberg, 1844

*Diploneis sp*

**4) FAMILIA ENTOMONEIDACEAE**

**GENERO ENTOMONEIS** Ehrenberg, 1845

*Entomoneis alata* Ehrenberg, 1845



- GENERO PLAGIOTROPIS** Pfirtzer, 1871  
*Plagiotropis lepidoptera* Pfirtzer, 1871
- 5) **FAMILIA: GOMPHONEMACEAE**  
**GÉNERO GOMPHONEMA** Ehrenberg, 1832  
*Gomphonema sp*  
**GÉNERO GOMPHONEIS** Cleve, 1894  
*Gomphoneis sp*
- 6) **FAMILIA EPITHEMIACEAE**  
**GÉNERO EPITHEMIA** Bréb, 1838  
*Epithemia adnata* (Kützing) Bréb, 1838  
**GÉNERO RHOPADOLIA** O. Müller, 1895  
*Rhopadolia gibba* (Ehrenberg) O. Müller, 1895  
*Rhopadolia gibberula* (Ehrenberg) O. Müller, 1900
- 7) **FAMILIA NITZSCHACEAE**  
**GENERO NITZSCHIA** Hazzall, 1845  
*Nitzschia sp*  
*Nitzschia sigma* (Kützing) W. Smith, 1853  
*Nitzschia scalaris* (Ehrenberg) Smith, 1853  
*Nitzschia reversa* (Kützing) W. Smith, 1853  
*Nitzschia closterium* (Kützing) W. Smith, 1853
- 8) **FAMILIA SELLAPHORACEAE**  
**GENERO SELLAPHORA** Kützing, 1902  
*Sellaphora sp*
- 9) **FAMILIA SURIRELLACEAE**  
**GENERO SURIRELLA** Turpin, 1828  
*Surirella sp*

**F) DIVISION CHLOROPHYTA "Algas verdes"**

**F.1) CLASE CHLOROPHYCEAE**

**a) ORDEN CHLOROCOCCALES**

**1) FAMILIA CHLOROCOCCACEAE**

**GENERO TETRAEDRON**

*Tetraedron sp* Kützting, 1845

**2) FAMILIA DICTYOSPHAERIACEAE**

**GENERO DICTYTOSPHAERIUM Naegeli, 1849,**

*Dictyosphaerium pulchellum* Wood, 1874

**3) FAMILIA OOCYSTACEAE**

**GENERO ANKISTRODESMUS Corda ,1838**

*Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs, 1848

**4) FAMILIA SCENEDESMACEAE**

**GENERO SCENEDESMUS Meyen, 1829**

*Scenedesmus sp*

**GENERO DESMODESMUS (Turp.)**

*Desmodesmus bijuga* (Turp.) Lagerheim, 1893

**b) ORDEN OEDOGONIALES**

**1) FAMILIA OEDOGONIACEAE**

**GENERO OEDOGONIUM Link, 1820**

*Oedogonium sp*

**c) ORDEN ZYGNEMATALES**

**2) FAMILIA ZYGNEMATAACEAE**

**GENERO ZYGNEMA Agargh, 1824**

*Zygnema sp*

**GENERO MOUGEOTIA Agardh,1824**

*Mougeotia sp*

**GENERO SPIROGYRA Link,1820**

*Spirogyra communis* (Hassall) Kuetzing

## IV.- DISCUSIÓN

La composición del fitoplancton ejerce una importante influencia sobre la eficiencia de producción en un sistema acuático, ya que es el primer eslabón de la cadena trófica acuática y aporta alimento a gran parte de los organismos presentes en el agua y su tasa fotosintética es fundamental dentro de la biocenosis de cualquier ambiente acuático (Fogg, 1965).

Fogg (1965) y Boyd (1979), mencionan que es común en estanques y lagunas que el fitoplancton tenga rápidas fluctuaciones, también que algunas especies muestren un comportamiento sucesional a través del tiempo, así algunas dominan en verano otras en otoño y otras en primavera.

Las Microalgas son organismos importantes en todo ecosistema acuático, pues al ser productores primarios son la base fundamental para la alimentación de peces y diversos tipos de aves; además éstas últimas utilizan este cuerpo de agua como un refugio dentro de su ruta migratoria.

La composición de microalgas del presente estudio estuvo dada por las divisiones de Euglenophyta, Cyanophyta, Pyrrhophyta, Xanthophyta, Chlorophyta, y Bacillariophyta, representando estas últimas el 42% del total de las 65 especies encontradas, de las cuales *Plagiotropis lepidoptera*, *Entomoneis alata*, *Nitzschia* y *Gyrosigma* fueron las especies predominantes durante todas las estaciones del año.

Según (Kooistra et al., 2007) las diatomeas representan el grupo más exitoso en el ambiente dulceacuícola, tanto por su gran diversidad de formas y especies como por su importante contribución a la productividad global.

En el presente estudio, se encontró presencia de diatomeas representando el 42 % del total de especies determinadas, lo cual ratifica la importancia de las diatomeas en los distintos ecosistemas a nivel mundial inclusive en los ecosistemas dulceacuícolas, ya que estas predominaron sobre las demás divisiones encontradas en la Laguna Los Patos.

(Gómez y Martínez, 1998), mencionan que la proliferación explosiva de las Cianofitas, también llamadas Mixoficeas, Nostocoficeas, Cianobacterias o más comúnmente Algas Verdeazules coincide con periodos de estiaje en que los cuerpos de agua se estratifican y la hidrodinámica se mantiene atenuada. Por lo general, esto se observa a finales del verano e invierno de manera más prolongada y acentuada.

Lo encontrado no coincide con los autores, Pues los resultados de la investigación demuestran que en la Laguna Los Patos hubo mayor número de Cyanophyta a inicios de otoño, observándose en abril 8 especies, entre ellas *Anabaena constricta* y *Oscillatoria tenuis*, las cuales estuvieron presentes en todo el año, junto con las familias Oscillatoriaceae y Nostocaceae. Cabe mencionar que el número de especies disminuyó en verano e invierno encontrándose 7 y 5 especies respectivamente.

Montoya et al. (1993) reporta para las lagunas Santa Ana, Ninococha y Tinquinococha en Raura – Lima, un total de 51 especies, donde la división Euglenophyta tuvo mayor número de especies en los meses de invierno en comparaciones a las demás estaciones del año.

Coincidiendo con el autor, las Euglenophyta tuvieron mayor número de especies en junio y julio correspondiente a la estación de invierno, a diferencia de las demás estaciones donde el número de especies fue menor. Cabe resaltar que la especie que se presentó todo el año fue *Euglena acus*.

Jaramillo (2009), en un estudio realizado en la Laguna Los Patos, Caserío San Francisco-Querecotillo; menciona la presencia de las euglenophyta entre ellas a *Euglena acus*, *Euglena sp.*, *Euglena tripteris*, *Euglena oxyuris*, *Phacus curvicauda*, *Phacus pyrum*, *Phacus pleuronectes* y *Lepocinclis ovum* en la estación de otoño e invierno.

Se corroboró lo dicho por Jaramillo en su estudio, ya que en la investigación realizada en la estación de otoño e invierno del 2013 se encontraron estas especies de Microalgas mencionadas.

Según Carrillo (1987), en Chile, las lagunas Honda y Nueva tienen una abundancia de distintas especies de fitoplancton para cada estación del año. Durante la primavera las Chlorophyta constituyen el grupo dominante, esta situación se mantiene hasta otoño, en la laguna Honda mientras que en la laguna Nueva ya a mediados de verano la comunidad está compuesta por Dinophyta, Cryptophyta y Cyanophyta siendo las primeras el grupo dominante.

En nuestra región se presenta un clima subtropical, donde las estaciones no son tan marcadas. Es por ello que las especies de Chlorophyta no varían considerablemente en las estaciones del año. Sin embargo, a mediados de verano hubo una predominancia de Bacillariophyta.

La distribución de la mayoría de las algas dulceacuícolas es cosmopolita y las fluctuaciones de su abundancia dependen de las características de los ecosistemas en los cuales se desarrollan (Hutchinson, 1967). Dentro del orden Pennales, la especie que se presentó con mayor frecuencia fue *Plagiotropis lepidoptera*, hallándose durante todo el año; pues ésta se caracteriza por ser una especie cosmopolita (Balech, 1988).

Cabe resaltar que en el presente estudio estuvieron presente durante todas las estaciones del año, *Plagiotropis lepidoptera* al igual que *Entomonies alata*, siendo estas algunas de las especies de algas cosmopolitas.

Rojo (1984) menciona que algunas diatomeas pennadas, principalmente del género *Nitzschia*, aparecen preferentemente en primavera pero perdura hasta mediados de verano.

En el estudio estuvieron presentes especies como *Nitzschia scalaris* y *Nitzschia sigma* durante las estaciones de primavera y verano, siendo estas las estaciones donde se presentan comúnmente.

Bazán et al. (2003) en un estudio ficológico realizado para la laguna "El Ojo de Agua", enmarcada dentro del mismo Departamento que la Laguna "La Querencia, Argentina", revela una distribución diferente de taxa asignados para cada grupo algal, que puede estar relacionado con una mayor variación de pH encontrada por dichos autores. Ambos estudios revelan un aporte máximo de la División Cyanophyta en la primavera y un registro ocasional

tanto para la Clase Xanthophyceae como para la División Euglenophyta, ambas lagunas muestran una mayor presencia de la Clase Bacillariophyceae en verano para el periodo muestreado. Astocondor (2001), para la laguna Tranca en Junín, reporta que la comunidad Fitoplanctónica superficial fue de 27 especies de Bacillariophyta, 16 de Chlorophyta y 4 de Cyanophyta.

En acuerdo con estos autores, durante el tiempo de estudio las Bacillariophyta predominan sobre las demás divisiones que se encontraron en la Laguna Los Patos, siendo los meses de verano los que registraron mayor número de especies en enero y febrero con 18 y 19 especies respectivamente.

Las Diatomeas (División Bacillariophyta) están representadas por más de 12 000 especies descritas a nivel global, las cuales están distribuidas en dos grandes grupos: las diatomeas centrales, en su mayoría marinas, y las diatomeas pennadas, de gran presencia en aguas continentales (Dawes, 1991), Aldave (1989), Montoya et al. (1993), Fernández (1994 y 1999) y Acleto et al. (1998).

De las 27 Bacillariophyta encontradas, 24 pertenecen al orden Pennales y 3 al orden centrales, lo que confirma lo dicho por Aldave (1989), Montoya et al. (1993), Fernández (1994 y 1999) y Acleto et al (1998); pues las diatomeas pennales predominan en los distintos ambientes continentales sobre las diatomeas centrales.

Boltovskoy (1999) menciona que los dinoflagelados son menos frecuentes y menos diversificados en las aguas dulces que en los océanos. Sin embargo, algunas especies suelen aparecer en ciertos cuerpos de agua dulce, donde su presencia puede ser permanente o esporádica. La gran mayoría de los dinoflagelados de aguas dulces son formas planctónicas que se incluyen dentro del orden Peridiniales, familia Peridiniaceae.

Durante la estación de invierno y primavera en la Laguna Los Patos estuvieron presentes dinoflagelados representados por la única familia (Peridiniaceae), con los géneros *Durinskia* y *Perinidium*

La temperatura influye en la tasa de producción primaria y en las reacciones metabólicas de la reproducción y el crecimiento de las especies (De la Lanza, 1998); los niveles de tolerancia de las algas frente a las variaciones de la temperatura son diversos (Wetzel, 1981), de tal forma que los organismos del fitoplancton elevan su tasa de crecimiento cuando aumenta la temperatura hasta algún valor óptimo, después del cual disminuye, con frecuencia drásticamente, hasta cero (Marshall, 1991).

Se observó que en julio se registraron 41 especies de Microalgas donde la temperatura fue de 21°C siendo este el mes con el mayor número de especies encontradas. En setiembre se registró el menor reporte con 24 especies y con 24°C de temperatura ambiente y 20°C de temperatura del agua; en este último caso en el mes de marzo se reporta el mismo rango de temperatura ambiente y agua pero con 32 especies, esto último podría deberse a otros factores tal como incidencia solar u otros.

Marshall (1991) menciona que para el crecimiento de muchos de los organismos fitoplanctónicos marinos y de agua dulce, los óptimos de temperatura están dentro del límite de 18°C a 25 °C. Aldave (1989) menciona que las distintas clases y especies de algas poseen una temperatura mínima, una máxima y una óptima para su desarrollo; así la temperatura óptima para las diatomeas es de 18 a 30°C. León (2005) describe que factores naturales como el incremento de la temperatura (mayor de 20°C) e intensidad luminosa son los factores que más favorecen el desarrollo de las Cyanophyta.

Esto nos permite afirmar lo dicho por Marshall (1991) donde en el presente estudio se demostró la elevada presencia de diatomeas en febrero donde se tuvo una temperatura de 22°C, para el caso de las cyanophyta los resultados fueron opuestos a lo dicho por León (2005) por que el número de especies que se presentó fue menor.

El pH afecta procesos químicos y biológicos en el agua. La mayor parte de los organismos acuáticos prefieren un rango de 6,5 y 8,5, pH por fuera de este rango suelen determinar disminución en la diversidad debido al estrés generado en los organismos no adaptados. Bajos valores de pH también pueden hacer que sustancias tóxicas se movilicen o se hagan disponibles para los animales (Goyenola, 2007). Según Ramírez (2000), las algas verdeazules (Cyanophyta) generalmente no se encuentran en aguas cuyo pH sea menor que 4 ó 5. Crecen

normalmente en medios alcalinos, en los cuales se desarrollan mejor por cuanto utilizan el ion bicarbonato como fuente de carbono para la fotosíntesis.

El pH reportado en la Laguna Los Patos osciló dentro de los rangos (7,41 – 7,73), presentando una mínima variación, según (Goyenola, 2007) este parámetro está dentro de los valores óptimos para el crecimiento diversos organismos entre ellos las microalgas. La ligera alcalinidad de este cuerpo de agua hace posible también el crecimiento de las Cyanophyta como lo menciona Ramírez (2000).

Ghezelbash et al. (2008) Plantea que entre los muchos factores ambientales la salinidad limita el crecimiento y la productividad de los microorganismos, los factores que hacen cambiar la salinidad son, en primer lugar, la temperatura ya que si es elevada provoca una evaporación intensa y por lo tanto un incremento de salinidad resultante de la concentración de sales; en segundo lugar, los aportes de agua dulce, que por dilución, disminuye la salinidad. Tomas (1982), menciona que *Mastogloia*, *Diploneis* y *Navicula* son consideradas como especies adaptadas a medios de elevada salinidad.

La presencia de *Mastogloia* elíptica se evidenció a partir de julio cuando la salinidad llegó a 4 ‰, pues esta especie tolera rangos hasta de 10 ‰. Durante los cuatro primeros meses de estudio La Laguna Los Patos mantuvo un ingreso de agua constante, pero en julio dicho ingreso se redujo considerablemente; esto (disminución del volumen de agua) sumado a la temperatura y a la evaporación natural originó el incremento de la salinidad debido a la concentración de sales generada por estos factores. Durante enero y febrero con temperatura ambiente de 27°C este parámetro llegó a su nivel máximo de 5 ‰.



## V.- CONCLUSIONES

- Se determinaron un total de 65 especies de microalgas: 13 Cyanophyta, 13 Euglenophyta, 2 Pyrrhopyta, 1 Xanthophyta, 27 Bacillariophyta y 9 Chlorophyta.
- La división Bacillariophyta fue dominante durante el año, donde se encontraron 2 órdenes y 12 familias; las familias de diatomeas que se presentaron durante el año fueron: Naviculaceae, Entomoneidaceae, Nitzschiaceae
- Las especies que se presentaron todo el año fueron; *Anabaena constricta*, *Oscillatoria tenuis*, *Euglena acus*, *Entomoneis alata*, *Nitzschia scalaris*, *Plagiotropis lepidoptera* y *Ankistrodesmus falcatus*.
- El pH varió de 7,41 a 7,73 y la salinidad de 0 a 5 ‰, La temperatura de 22°C se presentó en la estación verano alcanzando su dominancia las Bacillariophyta.

## **VI.- RECOMENDACIONES**

1.-Realizar análisis cuantitativo para complementar el estudio, pues ahora se conoce la composición y estacionalidad de especies en relación con algunos parámetros ambientales, por lo tanto es importante conocer la biomasa. Es importante realizar estudios cuantitativos de las microalgas presentes en esta laguna, los cuales aportarían una respuesta a la relación con los nutrientes.

2.- Realizar estudios sobre la calidad del agua de esta laguna y contribuir a su conservación ya que este ecosistema alberga a una variedad de organismos como lo son las aves que llegan en busca de alimento y refugio en este significativo y atractivo lugar.

## **VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Acleto, C. y R. Zúñiga ,1998. *Introducción a las Algas*. Edit. Escuela Nueva. Univ. Mayor de San Marcos. Lima- Perú.
- Aldave, A.1989.*Algas*. Trujillo- Perú Editorial Libertad.
- Asociación Española de Ecología Terrestre, 2004.*Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*. Recuperado de URC:<http://aces.org/ecosistemas/invitada.htm>
- Astocondor, M.2001.*Composición y Estructura de la Comunidad Fitoplanctónica en la Laguna Tranca Grande Junín, Perú*. *Rev.Per.Biol.Vol.8/Nº2*. Recuperado en URL:[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologia/v08\\_n2/compo\\_estruc.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologia/v08_n2/compo_estruc.htm)
- Balech, E. 1988. *Los Dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental*. Public. Espec. Inst. Español de Oceanog. España.
- Bazán, G; T, Wenzel y S, Álvarez, 2003. *Cianoficeas nuevas para Argentina del Parque Nacional Lihuel Calel (Provincia de La Pampa)*. *Darwiniana* 34 (1-4): 285-292.
- Bellinger, E y D, Siguée.2010. *Freshwater Algae-Identification and Use as Bioindicators*, Willey- Blackwell –USA
- Boltovskoy, A. 1999. *Contribución al conocimiento de los dinoflagelados de la República Argentina (Tesis Nº 716 de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Univ. Nac. La Plata)*.
- Boyd, C.E., 1979 *Water quality in warmwater fish ponds*. Auburn, Alabama.359p.
- Cadima, M; E, Fernández y L, López. 2005. *Algas de Bolivia, con énfasis en el Fitoplancton. Importancia, ecología, aplicaciones y distribución de géneros*. Edit. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz de la Sierra – Bolivia.
- Carrillo, P.1987. *Cambios estacionales en las comunidades de fitoplancton y de zooplancton de la albufera de adra - Chile*. Recuperado de <file:///C:/Users/Wendy/Downloads/Carrillo%201987Limnetica.pdf>

- Cifuentes, L; P, Torres y M, Frías, 1997. El océano y sus Recursos V: Plancton. Recuperado de [http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencias/volumen1/ciencia2/35/htm/ocea No5.ht](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencias/volumen1/ciencia2/35/htm/ocea%20No5.htm)
- Dawes, C. 1991. Botánica Marina. Edit. Limusa. México.
- De la Lanza, E. G. 1994. Lagunas costeras y el litoral mexicano Universidad Autónoma de Baja California Sur. Pp
- Díaz-Pardo, E., Vázquez, G., López-López, E., 1998. The phytoplankton community as a bioindicator of health conditions of Atezca Lake, México. Aquatic Ecosystem Health and Management. 1: 257-266.
- Fernández, A.1973. Manual Práctico Ilustrado de Botánica Criptogámica. Universidad Nacional de Trujillo- Perú.
- Fernández, A.1994.Fitoplacton Pacífico, Tropical-Templado.Dpto de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo –Perú.
- Fernández, A. 1999. Manual de las Diatomeas Peruanas. Publicaciones del Thortus Botanicus Truxillense.Dpto de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo –Perú.
- Finlayson, A y C, Moser, 1991. Tomado del manual de la Convención Ramsar, Una guía a la Convención sobre humedales de Importancia Internacional. Oficina de la Convención de Ramsar. Pg 2. 1996.
- Fogg, G.E., 1965. Algal cultures and phytoplankton ecology. Univ.Wiss. Press, Madison. 126p.
- Ghezelbash, F; T, Farboondnia; R, Heidari y N, Agh. 2008. Efecto de la salinidad de dos especies de diatomeas bentónicas. Universidad y Ciencia Trópico Humedo Recuperado de [www.universidadyciencia.ujat.mx/sistema/documentos/volumenes/29-1-2013/5-892.pdf](http://www.universidadyciencia.ujat.mx/sistema/documentos/volumenes/29-1-2013/5-892.pdf)
- Gómez, A. S. y Martínez, L. R. 1998. El fitoplancton. En: Martínez, C. L. R. (Compilador). Ecología de los sistemas acuícolas. Bases ecológicas para el desarrollo de la acuicultura. AGT. México. Pp 77-94

- Goyenola, G.2007. Determinación del pH. Red de monitoreo ambiental participativo de sistemas acuáticos (RED MAPSA). Guía para la utilización de las valijas viajeras-Colombia. Recuperado de <http://www.corpocesar.gov.co/files/Anexo%20Tesis%20algas.pdf>
- Google earth, 2014. Recuperado de: [www.earth.google.com/](http://www.earth.google.com/)
- Hutchinson, G.1967. A treatise on Limnology. 11 Introduction to lake biology and the limnoplankton. New York, John Wiley and Sons, Inc.
- Jaramillo, G. 2009. Protozoarios en Laguna Los Patos, Caserío San Francisco, Sullana.
- Krebs, Ch.1985. Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia 2ºed.Editorial Harla. México.
- Kooistra, W. H. C. F., R. Gersonde, L. K. Medlin y D. G. Mann. 2007. El origen y evolución de las diatomeas. Elsevier Academic Press. p. 207-249.
- León, H.2005. Cyanophytas en las lagunas de Puerto Viejo, Lima –Perú .Ecología Aplicada
- Marcano, J.2004.Ecología de las Aguas Dulces: Clasificación Ecológica de los organismos de Agua dulce. Recuperado de URL: <http://www.jmarcano.com/fresh1.htm#ltipoS>
- Marshall, D. W. 1991. Biología de las Algas. Enfoque fisiológico. Limusa. México.
- Montoya, H y M, Benavente, 1993.Microalgas altoandinas de la Localidad de Raura, Lima. Rev. Arnaldoa, Vol I/Nº 4/23-72.
- Ochoa, N y O, Gómez, 1997.Dinoflagelados del Mar Peruano como indicadores de masas de agua durante los años 1982 a 1985.Bol.Inst.Mar Perú.16 (2):1-60
- Patrick, R. y C. Reimer.1975. The diatoms of the Unites States. Exclusive of Alaska and Hawaii. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia – E.E.U.U.vol. 1 y 2.
- Prescott, W.1964.The Fresh – water Algae. WM. C. Brown Company Publisher Dubuque Iowa-E.E.U.U.

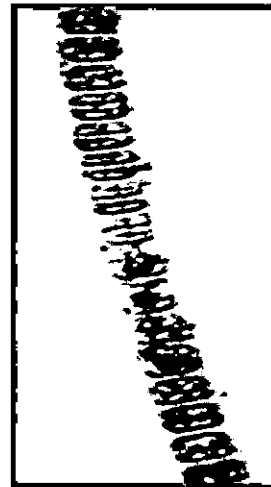
- Rojo, C. y Miracle, M.R. 1984. Fluctuación estacional de las comunidades fitoplanctónicas del Estany de Cullera (Valencia). *Arhiv za biologiju* (Univ. de Mzirciuj (2): 161-168.
- Ramírez, J. 2000. Fitoplancton de agua dulce: aspectos ecológicos, taxonómicos y sanitarios. Medellín: Universidad de Antioquia Recuperado de: <http://recursosbiologicos.eia.edu.co/ecologia/estudiantes/cianobacterias.htm>
- Ramírez, C., C. San Martín y H. Rubilar. 2002. Una propuesta para la clasificación de los humedales chilenos. *Revista Geográfica de Valparaíso*, 33: 265-273 Recuperado de [http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/articles-47663\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/articles-47663_recurso_1.pdf)
- Silvia, J; López, A; Barrientos y R. 2005. La colección de microalgas dulceacuícolas y Marinas de la Península de Yucatán - Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán – Impreso en México.
- Tomas, X. 1982. El género *Mastogloia* en los sistemas acuáticos del litoral mediterráneo español. *Cóll.Bol.*, 13(2):929-944.
- Wehr, J y R, Sheath. Freshwater. 2003. *Algae of North America -Ecology and Classification*, Academic Press, USA.
- Wetzel, R. G. 1981. *Limnología*. Omega. España. 679 p.
- Zúñiga, R. 1988. Flora Criptogámica de Lima y alrededores. Algas continentales. *Revista Peruana de Biología* 3(1):5-140.

# ANEXOS

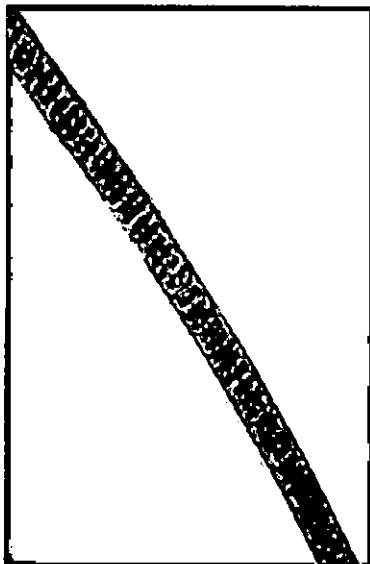
LÁMINA I  
CYANOPHYTA



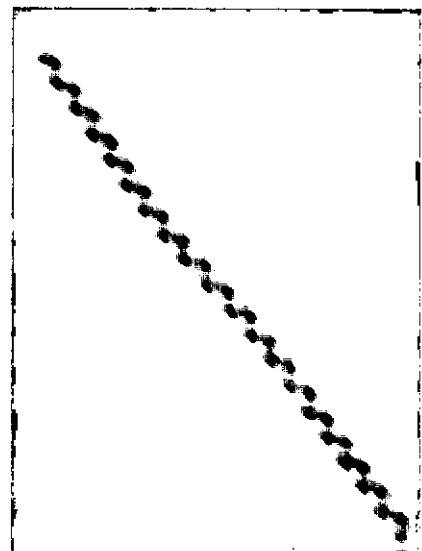
*Chorococcus turgidus* (400x)



*Johannesbaptistia* sp (400x)

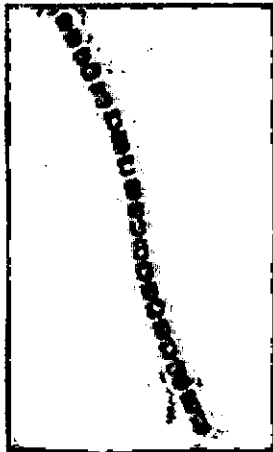


*Oscillatoria tenuis* (400x)

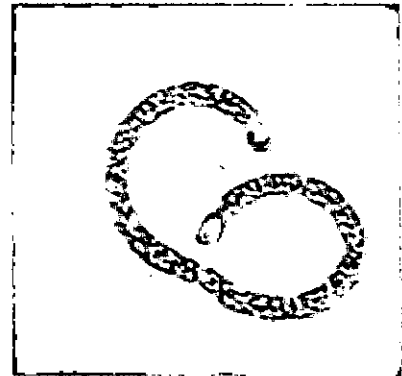


*Spirulina major* (400x)

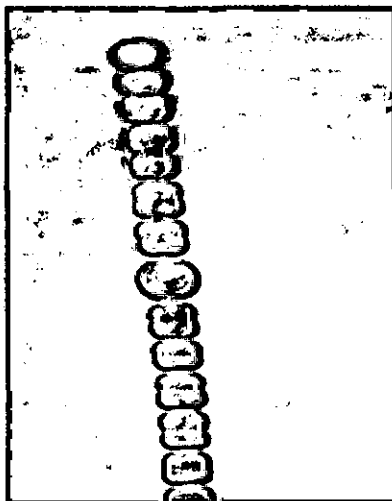




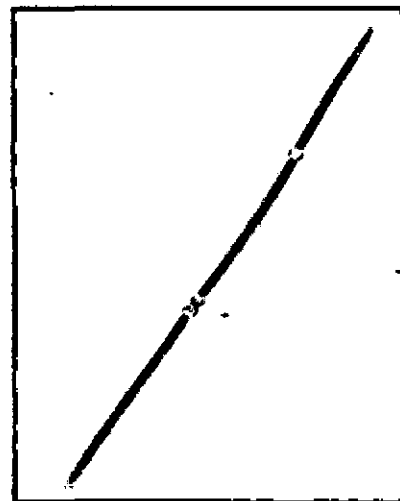
*Pseudoanabaena sp* (400x)



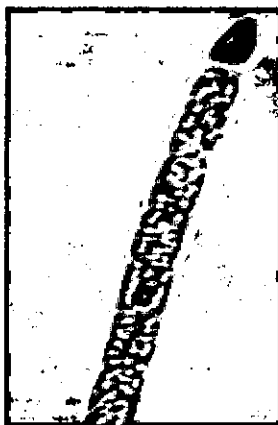
*Anabaenopsis sp* (400x)



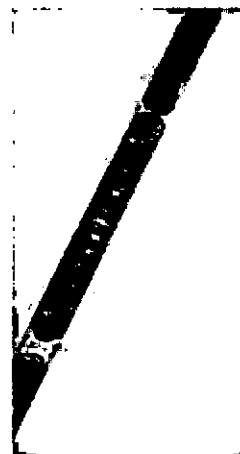
*Anabaena constricta* (400x)



*Aphanizomenon sp* (400x)



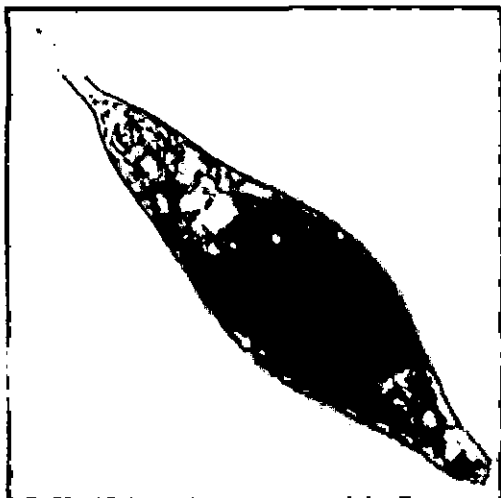
*Cylindrospermopsis sp* (400x)



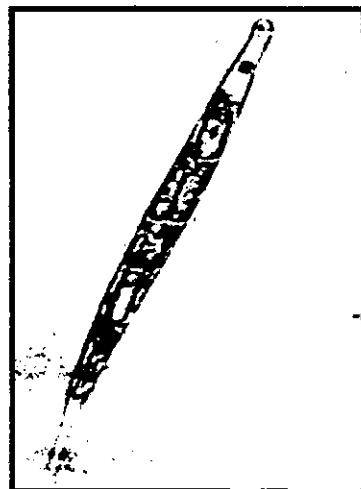
*Lyngbya sp* (400x)

LÁMINA II

EUGLENOPHYTA



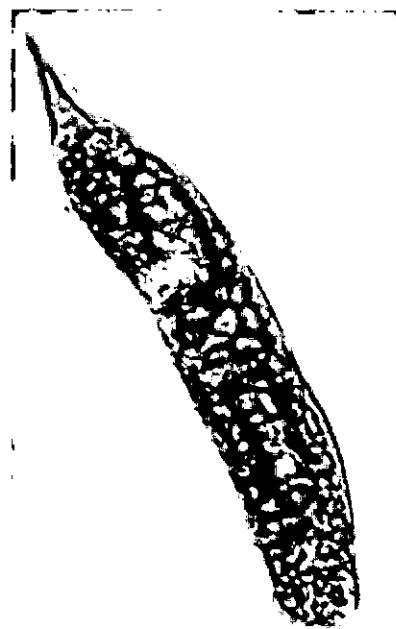
*Euglena sp* (400x)



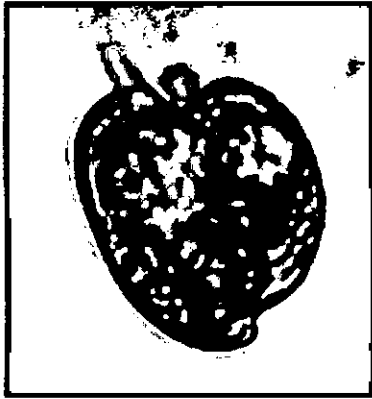
*Euglena acus* (400x)



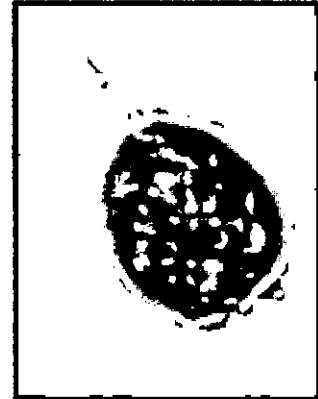
*Euglena tripteris* (400X)



*Euglena oxyuris* (400x)



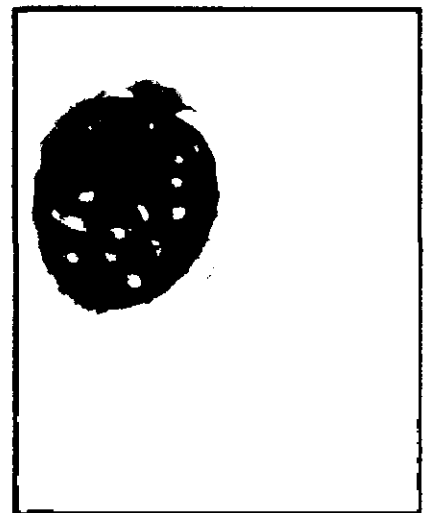
*Phacus curvicauda* (400x)



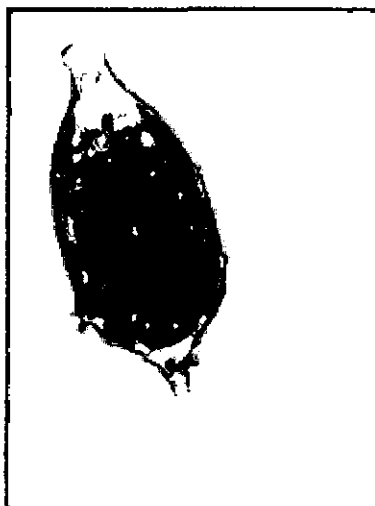
*Phacus pyrum* (400x)



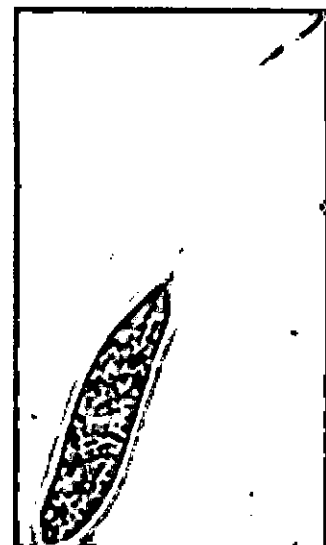
*Phacus pleuronectes* (400x)



*Trachelomonas* sp (400x)



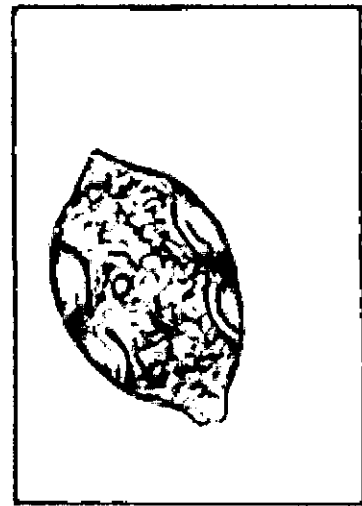
*Strombomonas* sp (400x)



*Peranema* sp (400x)



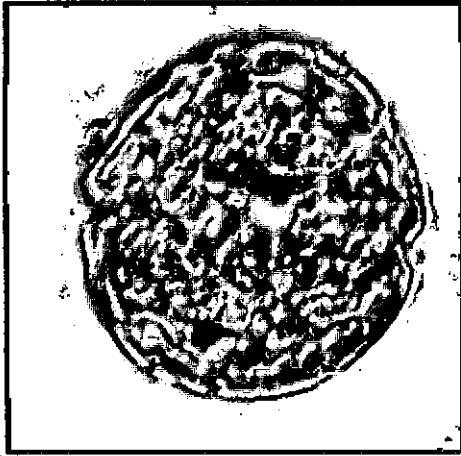
*Lepocinclis ovum*(400x)



*Lepocinclis glabra* (400x)

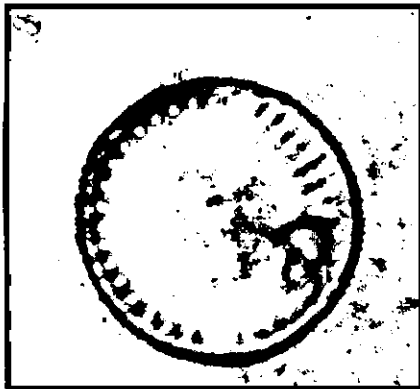
## LÁMINA III

### PYRRHOPHYTA

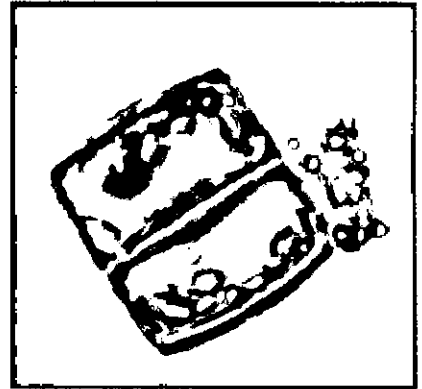


*Peridinium sp* (400x)

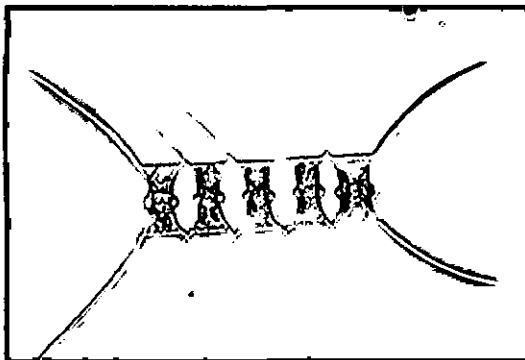
LÁMINAIV  
BACILLARIOPHYTA



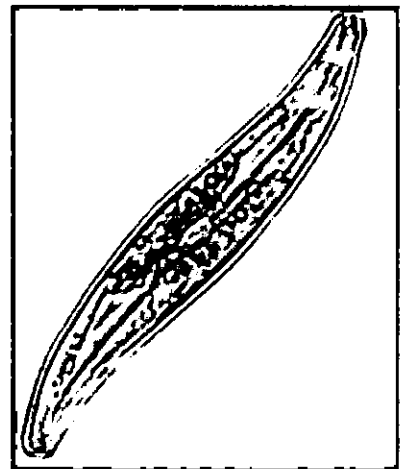
*Cyclotella meneghiniana* (400X)



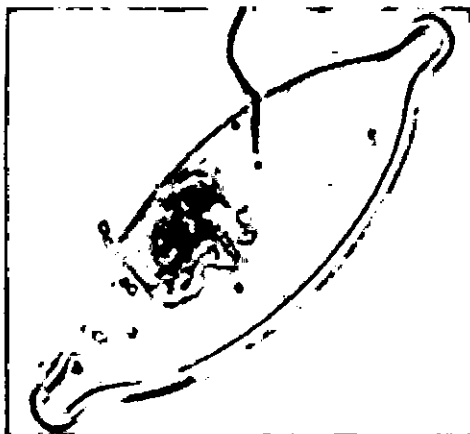
*Melosira* sp (400x)



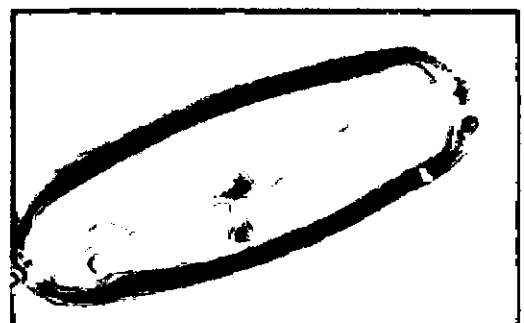
*Chaetoceros muelleri* (400x)



*Gyrodinium* sp (400x)



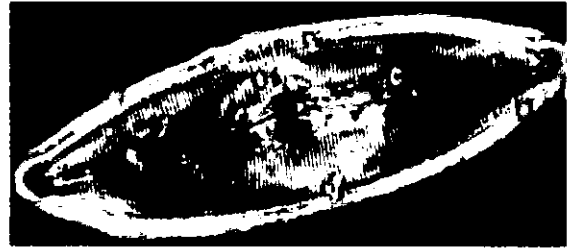
*Anomoneis shaerophora* (400X)



*Sellaphora* sp (400x)



*Plagiotropis lepidoptera* (400x)



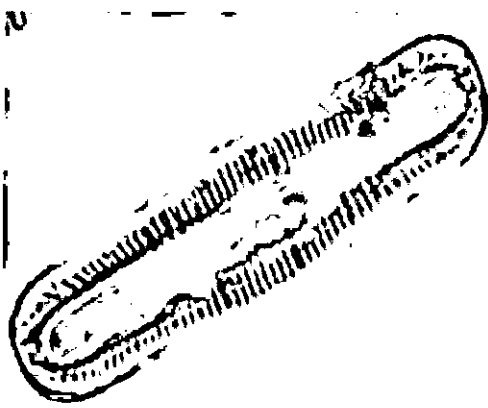
*Caloneis oregonica* (400X)



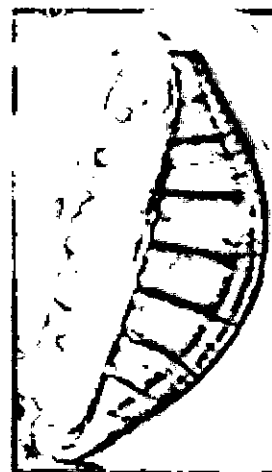
*Epithemia adnata* (400x)



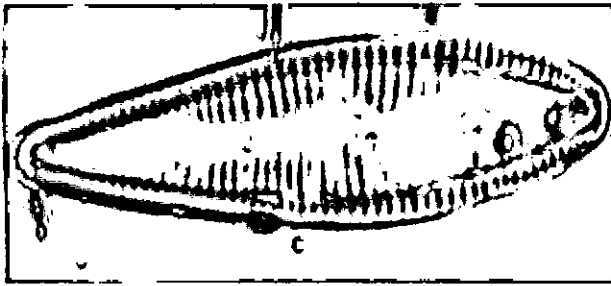
*Diploneis sp* (400x)



*Rhopadolia gibba* (400X)



*Rhopadolia gibberula* (400X)



*Gomphoneis sp* (400x)



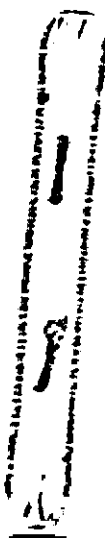
*Nitzschia sigma* (400x)



*Nitzschia closterium* (400x)



*Nitzschia reversa* (400x)

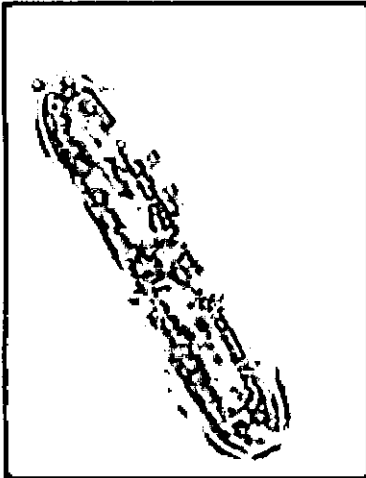


*Nitzschia scalaris* (400x)



*Bacillaria paxillifer* (400x)

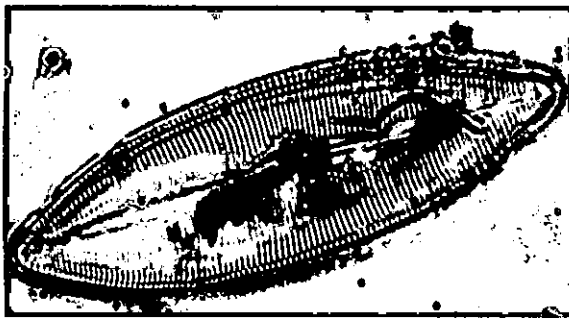




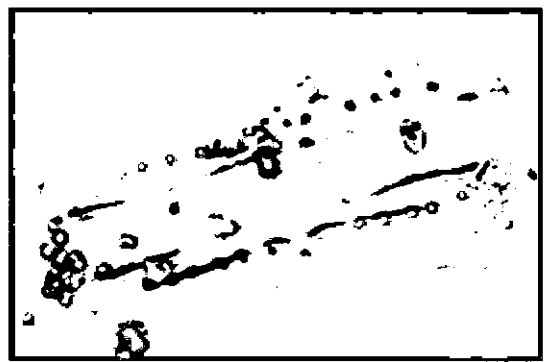
*Tryblionella* sp (400x)



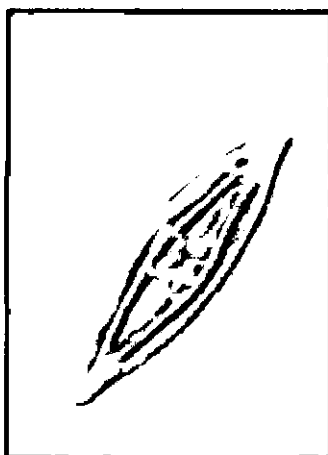
*Mastogloia elliptica* (400x)



*Pinnularia* sp (400x)



*Entomoneis alata* (400x)



*Navicula* sp (400x)

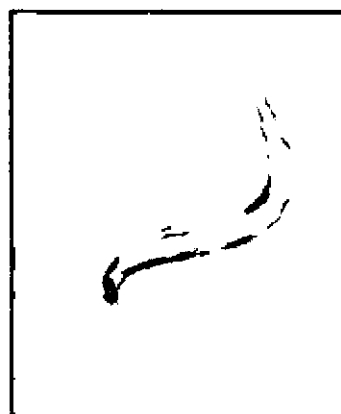


*Surirella* sp (400x)

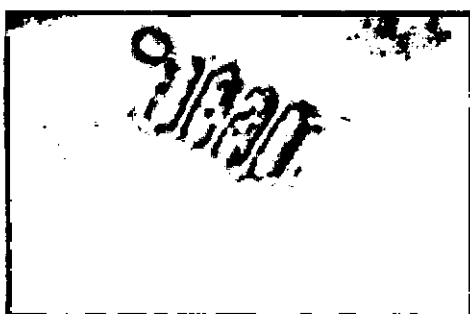
LÁMINAV  
CHLOROPHYTA



*Dictyosphaerium pulchellum* (400x)



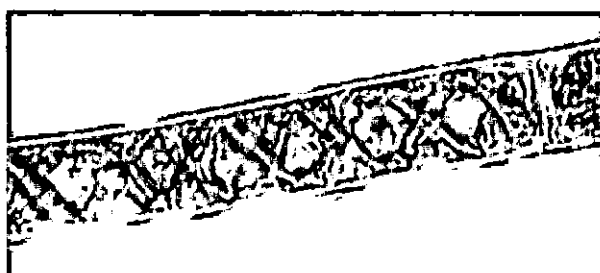
*Ankistrodesmus falcatus* (400x)



*Desmodesmus bijuga*(400x)



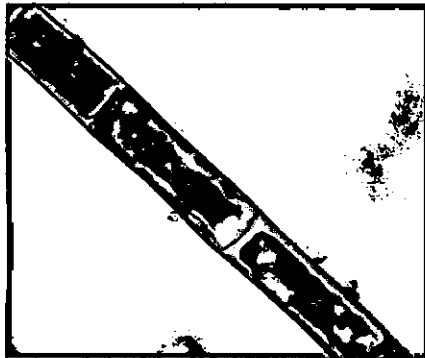
*Scenedesmus* sp (400x)



*Spirogyra communis* (400x)



*Mougeotia* sp (400x)



*Oedogonium sp* (400x)

## XANTHOPHYTA



*Centritactus belenophorus* (400x)

## ZONA DE MUESTREO



Fig. 13. Laguna los Patos La Horca – Querecotillo- Sullana

## TOMA DE MUESTRAS



Fig.14. Sacando agua para proceder al posterior filtrado



Fig.15. Filtrando agua con ayuda de la red de fitoplancton



Fig.16. Sujetando la red para que se lleve a cabo correctamente el filtrado



Fig.17. Midiendo la temperatura superficial del agua

## MEDICIÓN DE PARÁMETROS



Fig.18. Midiendo la temperatura del ambiente



Fig.19. Midiendo la salinidad

## OBSERVACIÓN AL MICROSCOPIO



Fig.20. Lectura de muestras de Microalgas en el Laboratorio de la Universidad

